

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR NÚCLEO DE  
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**JUSCIDALVA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE SOBRE  
OS INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL-  
RONDÔNIA**

**PORTO VELHO/RO  
2017**

**JUSCIDALVA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE SOBRE  
OS INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL-  
RONDÔNIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Geografia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

**Área de Concentração:** Ambiente e Território na Pan-Amazônia

**Linha de Pesquisa:** Paisagem, Processos do Meio Físico e Gestão Ambiental - PMG

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Cristina da Silva Nunes

**Coorientação:** Prof. Dr. Dorisvalder Dias Nunes

Porto Velho/RO  
2017

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**BIBLIOTECA PROF. ROBERTO DUARTE PIRES**

A447d Almeida, Juscidalva Rodrigues de.

Desenvolvimento urbano e sustentabilidade: uma análise sobre os indicadores de qualidade ambiental no município de Cacoal - Rondônia / Juscidalva Rodrigues de Almeida. -- Porto Velho, RO, 2017.

111 f. : il.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes

Dissertação (Mestrado em Geografia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. Sustentabilidade. 2. Áreas verdes. 3. Qualidade ambiental. 4. Planejamento urbano. 5. Paisagem. I. Nunes, Adriana Cristina da Silva. II. Título.

CDU 913(811.1)

**Bibliotecária responsável:** Edoneia Sampaio CRB 11/947

**JUSCIDALVA RODRIGUES DE ALMEIDA**

**DESENVOLVIMENTO URBANO E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE SOBRE  
OS INDICADORES DE QUALIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CACOAL-  
RONDÔNIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado e Doutorado em Geografia (PPG) da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), como requisito para obtenção do Título de Mestre.

**Área de Concentração:** Ambiente e Território na Pan-Amazônia

**Linha de Pesquisa:** Paisagem, Processos do Meio Físico e Gestão Ambiental - PMG

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes  
UNIR – Orientadora/Presidente da Banca

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Eloisa Eloiza Elena Della Justina  
UNIR – Examinadora Interna/PPGG

---

Prof.Dr. Michel Watanabe  
UNIR – Examinador Externo/Campus Rolim de Moura

Porto Velho, 10 de Abril de 2017



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**GEOGRAFIA**




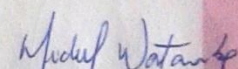
## ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

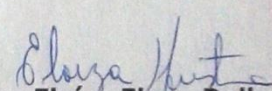
### Juscidalva Rodrigues de Almeida

A Banca de Defesa de Mestrado presidida pela orientadora **Profa. Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes** e constituída pelos examinadores: **Prof. Dr. Michel Watanabe** - Examinador Externo/Educ. Campo/UNIR, **Profa. Dra. Eloíza Elena Della Justina** - Examinadora Interna/PPGG/UNIR, reuniram-se no dia 10 de abril de 2017, às 9 horas no auditório Milton Santos/CEGEA/UNIR/Bloco 1T, para avaliar a dissertação de mestrado intitulada "**Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade: Uma Análise sobre os Indicadores de Qualidade Ambiental no Município de Cacoal-Rondônia**", da mestranda **Juscidalva Rodrigues de Almeida**, matrícula 201510032. Após a explanação da mestranda e arguição pela Banca Examinadora, a referida DISSERTAÇÃO foi avaliada e de acordo com as normas estabelecidas pelo Regimento do Programa de Pós-Graduação em Geografia foi considerada APROVADA. A candidata terá o prazo de até 90 dias para fazer as correções sugeridas pela banca e entregar as cópias definitivas de sua dissertação, sob pena de invalidação, pelo colegiado, do processo de defesa, conforme preceitua o § 3º do artigo 52 do Regimento Interno do PPGG, uma vez que o curso só finaliza com a entrega da Dissertação revisada.

Porto Velho-RO, 10 de abril de 2017.

  
**Profa. Dra. Adriana Cristina da Silva Nunes**  
Orientadora/Presidente

  
**Prof. Dr. Michel Watanabe**  
Examinador Externo/Educ. Campo/UNIR,

  
**Profa. Dra. Eloíza Elena Della Justina**  
Examinadora Interna/PPGG/UNIR

VIA JUSCIDALVA

## DEDICATÓRIA

*A Deus, pela fé que me mantém viva e fiel à vida honesta de trabalho e de estudo.*

*À minha família que soube entender a minha ausência nos muitos momentos desde que ingressei no mestrado, até a conclusão desta dissertação.*

## **AGRADECIMENTOS**

O processo de elaboração de uma dissertação de Mestrado é uma experiência enriquecedora de plena superação e conquista, possibilita-nos qualificarmos como 'pesquisadores'. Tarefa interminável e enigmática que só se tornou realizável graças ao apoio de muitas pessoas que colaboraram de forma direta ou indireta no desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço a Deus que nos deu o dom da vida e nos abençoou com a inteligência. Esteve ao meu lado durante toda a caminhada. Aos meus pais, José Paulo de Almeida e Maria Nilza Rodrigues Brandão, por me ensinarem os princípios primordiais para seguir minha caminhada em busca de realizações de sonhos almejados. Obrigada pelo apoio incondicional que têm me dado em todos os meus projetos de vida, principalmente em meus estudos. A vocês Pai, Mãe, essa vitória. A minha irmã Joseline Rodrigues de Almeida, companheira, que sempre esteve ao meu lado, também é um exemplo de dedicação aos estudos que sempre me incentivou em momentos de desânimos e dificuldades. Agradeço meu irmão Ednelio Rodrigues de Almeida, pelo apoio na pesquisa de campo, os demais membros familiares pelo apoio.

Ao Departamento de Pós-Graduação em Geografia pela oportunidade a mim concedida para cursar o Mestrado, a equipe do Labogeopa onde as reuniões (colóquios) puderam contribuir de alguma forma para a confecção da dissertação. As Professoras Doutora Eloíza Elena Della Justina, Doutora Marília Locatelli e aos demais professores a minha eterna gratidão pelo apoio e pelos ensinamentos e a equipe da secretaria municipal de planejamento de Cacoal-SEMPPLAN, pelo apoio no fornecimento de dados importantes para realização da pesquisa.

A minha orientadora, Professora Doutora Adriana Cristina da Silva Nunes obrigada pela confiança depositada em mim e pela persistência para a execução deste trabalho, muito importante para minha vida acadêmica e profissional cujos incentivos, conselhos e confiança, foram muito importantes para tornar este trabalho uma realidade, e ao Doutor Dorisvalder Dias Nunes por me auxiliar com dedicação nos momentos que necessitei.

A todos, muito obrigada!

## EPÍGRAFE

*A mente que se abre a uma nova idéia  
jamais voltará ao seu tamanho original.*

*Albert Einstein*



ALMEIDA, JUSCIDALVA RODRIGUES DE. Desenvolvimento urbano e sustentabilidade: uma análise sobre os indicadores de qualidade ambiental no município de Cacoal- Rondônia. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR. Porto Velho, 2017.

## RESUMO

As áreas verdes são um componente utilizado com indicador de sustentabilidade ambiental de suma importante e essencial na paisagem urbana. Além da função paisagística, proporciona diversos benefícios à população, como melhor qualidade de vida. Nos últimos anos as consequências da degradação ambiental têm sido observadas com mais intensidade na cidade de Cacoal, como resultado de uma tendência acelerada do aumento da população e ocupação desordenada, desprovida de planejamento urbano interferindo assim na criação e preservação da vegetação urbana. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é identificar áreas verdes urbana de Cacoal a partir dos indicadores ambientais com vista na sustentabilidade e desenvolvimento urbano para traçar estratégias de planejamento com base no método integrativo sistemático. Para análise, utilizaram-se os indicadores ambientais de áreas verdes: a cobertura vegetal urbana de Cacoal; a distribuição espacial dessas áreas; as condições ambientais das áreas verdes (com relação ao desenvolvimento no período de 2000 a 2016); os tipos de pressão antrópicas sobre a vegetação urbana, bem como o indicador de áreas verdes utilizáveis na cidade por meio de mapeamento das áreas verdes no perímetro urbano do município de Cacoal, levando em consideração as propostas metodológicas de planejamento urbano Identificando as medidas governamentais para criação e preservação da vegetação urbana. Os procedimentos metodológicos procederam-se por meio da Revisão Intregativa Sistemativa-RIS e pesquisa de campo a partir da base de dados georeferenciados da área urbana do município de Cacoal. Os resultados da análise da paisagem quanto ao desenvolvimento urbano e sustentabilidade demostram que Cacoal se encontra em pleno processo de expansão da área urbana. Nos últimos 10 anos foram criados 20 bairros novos totalizando 39, além de novos projetos de loteamentos em fase de implantação. Com estes novos bairros possibilitou-se a criação de novas áreas verdes na cidade apresentando um total de 476.835,55m<sup>2</sup> de áreas verdes públicas urbanas. Mesmo assim o índice de áreas verdes de Cacoal é 6,73m<sup>2</sup> por habitantes, sendo que o recomendado pela ONU é 12m<sup>2</sup>/habitante. A associação da sociedade brasileira de arborização recomenda que seja destinado 15m<sup>2</sup>/habitante, considerando o número de habitantes de cada cidade. Assim, Cacoal com 69.780, apresenta um índice baixo. No que se refere às condições ambientais das áreas verdes 306, 769m<sup>2</sup> estão degradadas por pressões antrópicas, como desflorestamento para construções de moradias. Os estudos de revisão intregativa sistemática evidencia a importância das áreas verdes para o equilíbrio ambiental da cidade, mostram ainda que os problemas aumentam quando não há a preocupação de planejar os espaços urbanos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Mapeamento, Planejamento Urbano, Áreas Verdes, Paisagem e Sustentabilidade.

## ABSTRACT

The green areas is a component used with environmental sustainability indicator of utmost important and essential in the urban landscape, beyond the landscape function, provides several benefits to the population, providing better quality of life. In recent years the consequences of environmental degradation have been observed with more intensity in the city of Cacoal, as a result of an accelerated trend of increasing population and occupation clutter too much of the time devoid of urban planning, ends up interfering in the creation and preservation of urban vegetation. In this sense, the objective of this research is to identify green areas of the city of Cacoal from environmental indicators with a view on sustainability and urban development for planning strategy based on integrative systematic method. For analysis using environmental indicators of green areas: the urban vegetation cover of Cacoal, the spatial distribution of the green areas, the environmental conditions of the green areas (with respect to the development in the period 2010 to 2015), the types of anthropogenic pressure on the urban vegetation and usable green areas in the city, through the mapping of the green areas in the urban perimeter of the municipality of Cacoal, taking into account the methodological proposals of urban planning for the green areas, Identifying the governmental measures for the creation and preservation of urban vegetation. The methodological procedures consisted by Intregativa Review Sistemativa-RIS and field research aparti georeferenced data base of the urban area of the municipality of Cacoal, using cartographic information extracted from databases of Digital Base of SEMPLAN. The results of the analysis of the landscape with regard to sustainability and urban development shows that is in the middle of Cacoal expansion of the urban area, in the last 10 years have been created in 20 new districts totaling 40 neighborhoods, plus new building projects is being implemented. With these new neighborhoods made possible the creation of new green areas in the city showing a total of 476.835,55 m<sup>2</sup> of urban public green areas, yet the rate of green areas of Cacoal is 6, 73 m<sup>2</sup> for inhabitants, being the recommended by the UN is 12 m<sup>2</sup> per inhabitant, the brazilian society of Forestry Association recommends that meant 15 m<sup>2</sup> per inhabitant, whereas the number of inhabitants of Cacoal to an estimated 69,780 These index and too low. In referring to the environmental conditions of the green areas 306,769, 23 m<sup>2</sup> are degraded by antrotipica pressures as deforestation for pasture and then training, construction of dwellings. The studies of the resivisão systematic intregativa highlight the importance of green areas for the city's environmental balance, show that the problems increase when you don't have the worry of planning the urban spaces.

**Key-words:** mapping, urban planning, green areas, landscape and sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Mapa de Localização da área de estudo.....	39
<b>Figura 02</b> - Mapa de zoneamento urbano de Cacoal.....	45
<b>Figura 03</b> - Organograma de revisão integrativa sistemática.....	51
<b>Figura 04</b> - Fluxograma de procedimentos metodológicos georeferenciamento.....	53
<b>Figura 05</b> - Sistema de classificação das áreas verdes.....	71
<b>Figura 06</b> - Mapa das áreas verdes urbana de Cacoal.....	73
<b>Figura 07</b> - Mapa dos bairros de Cacoal.....	74
<b>Figura 08</b> – Áreas verdes degradadas.....	87
<b>Figura 09</b> - Parque Ecológico Sabiá e equipamentos .....	93
<b>Figura 10</b> - Praça Municipal de Cacoal “Governador Jorge Teixeira.....	94
<b>Figura 11</b> - Horto municipal.....	95
<b>Figura 12</b> - Área verde do bairro Jardim Eldorado.....	96
<b>Figura 13</b> - Área verde do bairro Jardim Europa.....	97
<b>Figura 14</b> - Área verde do bairro Vila Verde.....	98
<b>Figura 15</b> - Bairro Vila verde e desflorestamento.....	99

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01</b> - Sistema de indicadores das áreas verdes urbanas de Cacoal.....	55
<b>Quadro 02</b> - Publicações sobre áreas verdes.....	58
<b>Quadro 03</b> - Área de conhecimentos.....	61
<b>Quadro 04</b> - Mapeamento e Análise dos Indicadores das Áreas Verdes.....	75
<b>Quadro 05</b> - Índice de áreas verdes por habitante em todos os Bairros.....	78
<b>Quadro 06</b> - Análise da escala temporal de desenvolvimento de Cacoal.....	83
<b>Quadro 07</b> - Áreas verdes com potencial é uso coletivo da população.....	89



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01</b> - Crescimento populacional de Cacoal.....	48
<b>Gráfico 02</b> - Formação econômica.....	50
<b>Gráfico 03</b> - Percentual de publicação por área do conhecimento.....	63
<b>Gráfico 04</b> - Análise da vegetação urbana.....	66
<b>Gráfico 05</b> - Percentual de áreas verdes de Cacoal por regiões.....	81
<b>Gráfico 06</b> - Percentual de áreas verdes por setores censitários.....	84
<b>Gráfico 07</b> - Índice de áreas verdes por setores censitários de 2000 a 2010.....	85
<b>Gráfico 08</b> - Índice de áreas verdes por setores censitários de 2010 a 2016.....	86
<b>Gráfico 09</b> - Percentual de áreas verdes utilizáveis totais.....	90
<b>Gráfico 10</b> - Índice de áreas verdes utilizáveis totais.....	91

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> - Bases de dados, data de consulta e registros encontrados.....	60
<b>Tabela 02</b> - Percentual de áreas verdes por regiões urbanas de Cacoal-RO.....	80
<b>Tabela 03</b> - Registro de queimadas urbanas.....	88

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	Área de Preservação Permanente
ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
CTI	Comitê de Tecnologia da Informação
DP	Densidade Populacional
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GTI	Grupo de Trabalho Permanente de Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
IAV	Índice de Áreas Verdes
IAPB	Índice de Áreas Verdes para Parque de Bairro
ICVAU	Índice de Cobertura Vegetal em Áreas Urbana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
PAV	Percentual de Áreas Verdes
LBA	Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia
PLANAFLORO	Plano Agroflorestal de Rondônia
PNS	Paisagem Natureza e Sustentabilidade
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PMC	Prefeitura Municipal de Cacoal
RADAMBRASIL	Projeto Radar na Amazônia Brasileira. Parte do Plano de Integração Nacional do Governo Federal, na década de 70
SEMPPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEDAM	Secretaria de Desenvolvimento Ambiental
SIPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SIG	Sistema de Informações Geográficas
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
ZA	Zona de Amortecimento



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	19
<b>OBJETIVOS</b>	22
Objetivo Geral	22
Objetivos Específicos	22
<b>CAPITULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEORICA</b>	24
1.1. Paisagem urbana; conceito a partir da geografia...	24
1.2. Planejamento e desenvolvimento urbano	26
1.2.1. Planejamento e uso e ocupação do solo urbano	28
1.3. Sustentabilidade urbana	29
1.3.1. Conceitos	29
1.4. Sistema de Indicadores ambientais de áreas verdes	32
1.4.1. Indicador	33
1.4.2. Desafio e normas para formação de indicadores	34
1.5. Áreas verdes urbana	35
1.5.1. Definição, Funções e benefícios	35
<b>CAPITULO 2 – CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO</b>	39
2.1. Localização	39
2.2. Característica Climática do município de Cacoal	40
2.3. Aspecto fisiograficos do município de Cacoal	40
2.4. Hidrografia	41
2.5. Característica da pedologia do município de Cacoal	41
2.6. Características da composição vegetal	43
2.7. Descrição do Uso e ocupação do solo de Cacoal	45
2.8. Processo histórico de Cacoal	47
2.8.1. População	47
2.8.2. Base econômica do município	49
<b>CAPITULO 3- PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS</b>	51
3.1. Procedimentos de coleta de dados e processamento	51
3.1.1. Primeira etapa: Revisão intregativa Sistemática-RIS	51
3.1.2. Segunda etapa: Construção de base de dados georeferenciamento	52
3.1.3. Análises qualitativas e quantitativas	54
3.1.4. Aplicação dos indicadores e índices de áreas verdes	54

<b>CAPITULO 4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>58</b>
4.1. Percepção das áreas verdes e sustentabilidade a partir da Revisão Integrativa Sistemática-RIS.....	58
4.1.1. Análise da Revisão Integrativa: Planejamento Urbano e Áreas Verdes.....	63
4.1.2. Ocupação do espaço geográfico urbano e áreas verdes.....	66
4.2. Áreas Verdes Urbanas: mapeamento, distribuição espacial e interferências....	69
4.2.1. Análises dos Indicadores das Áreas Verdes urbana do município de Cacoal.	78
4.2.2. Indicador de Cobertura vegetal de áreas verdes urbana de Cacoal.....	79
4.2.3. Indicador de Distribuição espacial das áreas verdes.....	80
4.2.4. Indicador de Condições ambientais das áreas verdes.....	82
4.2.5. Indicador de Pressão antrópicas sobre áreas verdes.....	86
4.2.6. Indicador de Áreas verdes utilizáveis.....	89
4.3. Análise específica das principais áreas verdes em Cacoal.....	92
4.3.1. Parque Sabiá.....	92
4.3.2. Praça municipal Governo Jorge Teixeira.....	94
4.3.3. Horto Municipal de Cacoal.....	95
4.3.4. Mata do bairro Jardim Eldorado.....	96
4.3.5. Mata do bairro Jardim Europa.....	97
4.3.6. Bairro Vila Verde (Greenville).....	98
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>100</b>
<b>REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>

## INTRODUÇÃO

O ambiente urbano de modo geral é construído por grande adensamento populacional, bem como estrutura que compõe os diversos setores e fatores de desenvolvimento urbano. Entre estes componentes inclui-se a cobertura vegetal que tem por função proporcionar melhoria no conforto ambiental das cidades.

No entendimento de Milton Santos (1994) o termo urbano é conceituado como abstrato que designa a desempenhar papéis de configurações da cidade, meio de produção material e imaterial, lugar de consumo e comunicação, onde a paisagem ecológica tem funções importantes para sustentabilidade da cidade.

Portanto, entende que o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si estão definidos como centro de cidade, zonas de atividades comerciais, de serviços, zonas industriais e zonas residenciais que são distintas em termos de forma e conteúdo social e ambiental. Este conjunto de usos da terra é a organização espacial da cidade ou simplesmente o espaço urbano fragmentado e articulado, reflexo do condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, mais aparente, materializada nas formas espaciais (CORRÊA, 1995).

Visando a sustentabilidade ambiental nas cidades, a Ciência Geográfica e outras ciências afins, têm buscado compreender a problemática ambiental de áreas urbanas. Essa compreensão tem passado tanto pela esfera da legislação ambiental como pelos agentes físicos e antropológicos que são os causadores das mudanças dos diferentes espaços geográficos (PASQUAL e FACHINI, 2001).

Neste sentido, a presente dissertação trata-se das áreas verdes na cidade de Cacoal e planejamento utilizando como método norteador a Revisão Intregativa Sistemática- RIS, diante da necessidade de verificar no meio científico as abordagens sobre desenvolvimento urbano e sustentabilidade ambiental. Esta base de informações adquiridas serviu para formulação e aplicação dos indicadores das áreas verdes, visando à qualidade de vida proporcionada pela presença da vegetação urbana no espaço geográfico da cidade de Cacoal.

Cacoal tornou-se um município pujante, ocupando a 3ª posição no ranking entre os municípios mais desenvolvidos do Estado de Rondônia, cujo índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi de 0,718, já o município de Porto Velho apresenta-se em 1º lugar com 0,736 e em segundo o Município de Vilhena com

0,731 conforme os dados IBGE (2010). Este destaque para Cacoal deve-se ao potencial nos quesitos Educação, Saneamento básico com 90% de cobertura, além dos serviços de Saúde com ampla rede de clínicas especializadas e hospitais de média e alta complexidade e serviços educacionais em diversas modalidades. Conta com solo propício para produção agrícola e agropecuária, bem como para a promoção do setor de serviços, movimentado pelo setor empresarial, fatores que elevaram a especulação imobiliária e valorização dos imóveis, contribuindo para o desenvolvimento do município e a qualidade de vida da população de Cacoal.

Com o crescimento da cidade a pressão antrópica tem aumentado consideravelmente causando grandes problemas de ordem socioambiental, a exemplo do processo de degradação ambiental ocasionada pela ocupação do espaço urbano sem planejamento. Esta ocupação motivou o desflorestamento de extensas áreas verdes para construções de moradias, principalmente, em áreas de preservação permanente- APP, que deveriam ser protegidas pela legislação vigente.

Em estudos realizados por Becker (1997), a ocupação e preservação da Amazônia, como espaço geográfico, tem sido frequentemente pauta de debate no cenário global sobre o desenvolvimento sustentável. A autora relata que o grande desafio está em trabalhar o território dinâmico, cujos ritmos, frequências e características das transformações demográficas, econômicas e culturais demandam grande esforço de reflexão por parte das ciências sociais. Para garantir o desenvolvimento pautado na sustentabilidade, é preciso conhecer e compreender as características ecológicas e sociais na região amazônica tanto no espaço urbano como no meio rural.

Neste sentido, intuito de mitigar os grandes impactos ambientais nas cidades causados pelas edificações, o homem vem tentando criar ambientes que amenizem tais danos ambientais, com ações de arborização em praças, ruas, e parques segundo Almeida e Barbosa, (2010). Vale ressaltar que as florestas apresentam função e capacidade de resfriar a terra, gerando diversos benefícios para saúde física e mental da população (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002).

As áreas verdes são de grande importância na paisagem urbana, além da função paisagística, proporciona outros benefícios à população, tais como, proteção contra ação dos ventos, diminuição da poluição sonora, neutralização do excesso de dióxido de carbono, sombreamento, ambientação à permanência dos pássaros urbanos. Exerce influência no balanço hídrico, atenua a temperatura, luminosidade e

amortiza o impacto das chuvas. Para Pasqual e Fachini, (2001) as áreas verdes urbanas apresentam em geral pequenas dimensões com distribuições irregulares. São extremamente necessárias à manutenção de espécies nativas tanto da vegetação quanto da fauna. Também influencia na melhoria do clima e no controle de pragas e doenças, possibilitando um conforto ambiental.

As áreas verdes urbanas de Cacoal passaram por uma redução expressiva, devido ao crescimento desordenado da cidade desprovido de medidas de planejamento quanto à ocupação do solo para fins de implantação de projetos de expansão urbana ocorridos entre os anos de 2000 a 2016. Isso provocou a eliminação de algumas áreas verdes de bairros antigos. Outras áreas afetadas são as APPs dos Rios Tamarupá e Rio Pirarara, que corta a cidade. Nota-se que ao longo do tempo os rios vêm perdendo suas áreas de Preservação Permanente – APPs, devido ao alto nível de degradação ocasionada por ocupação irregular nas margens dos rios, assoreamento e contaminação das águas pela quantidade de resíduos sólidos e orgânicos no rio.

Neste sentido planejar a cidade é indispensável para o desenvolvimento sustentável, visando amenizar a redução das áreas verdes públicas urbanas. Essas áreas, assim como a arborização são fatores determinantes da salubridade ambiental, sendo, portanto, um indicador da qualidade de vida no ambiente urbano.

Dentro deste contexto, a presente pesquisa procurou responder aos seguintes questionamentos:

Quais os melhores indicadores ambientais que contribuem para um diagnóstico sobre a quantidade e preservação das áreas verdes, tomando por base análise do desenvolvimento urbano do município?

Existe sustentabilidade de áreas verdes na cidade de Cacoal a partir das propostas apresentadas em conferências da Secretarias Municipal de Planejamento-SEMPPLAN e Secretaria de Meio Ambiente-SEMMA para a criação e classificação do espaço verde urbano?

Neste sentido para avaliar a relevância das áreas verdes na cidade de Cacoal, foram selecionados indicadores de acordo com a necessidade de se obter informações pertinentes, visando à identificação de áreas verdes na cidade que pode garantir a proposição de alternativas para desenvolvimento sustentável ambiental. Nossa abordagem dentro de uma perspectiva científica esteve pautado nos indicadores ambientais que foram estruturados na categoria elementos naturais,

conforme recomendações dos Ministérios das cidades e do Meio Ambiente (2012), para formação e avaliação dos indicadores propostos especificamente para áreas verdes urbanas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Analisar as áreas verdes urbana de Cacoal a partir de indicadores ambientais com vista na sustentabilidade e desenvolvimento urbano para traçar estratégia de planejamento com base no método integrativo sistemático em Cacoal.

### **Objetivos Específicos:**

- Realizar levantamento bibliográfico a partir do método integrativo sistemático;
- Mapear e analisar as áreas verdes por habitantes no perímetro urbano do município de Cacoal em consonância com ONU.
- Utilizar os indicadores ambientais de áreas verdes: Cobertura vegetal, Distribuição espacial das áreas verdes, Pressão antrópica sobre áreas verdes da cidade e as áreas verdes utilizáveis;
- Identificar e classificar os índices de áreas verdes (IAV), percentual de áreas verdes urbanas por extensão territorial (PAV), índices de cobertura da vegetação em área urbana (ICVAU) e índices de áreas verdes pública por setores censitários (IAVPB), para subsidiar o planejamento da paisagem.

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos e apresenta os aspectos fundamentais e as considerações relacionadas aos resultados obtidos por meio da pesquisa realizada. No primeiro capítulo desta dissertação, intitulado Fundamentação Teórica, é apresentada uma revisão bibliográfica relacionada com às questões teórico-conceituais que permeiam a temática em estudo. São tratados assuntos relacionados ao desenvolvimento, planejamento do espaço urbano e a definição da paisagem, sustentabilidade, áreas verdes e indicadores da qualidade ambiental, as questões conceituais e a elaboração de índices de áreas verdes. Já o segundo capítulo recebeu o título de Caracterização da Área de Estudos. E está voltada à caracterização da área onde foi desenvolvida a pesquisa em seus aspectos físico-territoriais.

O terceiro capítulo, intitulado Procedimentos Metodológicos, é descrito a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho. Nele são expostos os procedimentos adotados nas duas etapas da pesquisa como; método da revisão integrativa sistemática, o mapeamento e a classificação das áreas verdes urbanas em Cacoal. Importante para a compreensão dos resultados apresentados no quarto capítulo deste trabalho, cujo título é Resultado e Discussão. Neste, são apresentados os resultados da revisão integrativa sistemática, além do mapeamento, cálculo e espacialização dos índices de áreas verdes urbanas no município de Cacoal, as discussões e os resultados alcançados neste trabalho.

E por último traz a Conclusão dos resultados da análise das áreas verdes urbanas em Cacoal, alcançados neste trabalho, bem como as sugestões para pesquisas futuras.

## **CAPÍTULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **1.1. Paisagem urbana: conceitos a partir da geografia**

As primeiras idéias acerca de paisagem sob um ponto de vista científico surgiram na Alemanha. Humboldt foi pioneiro nos estudos das concepções paisagistas no século XIX, o qual levou em consideração a vegetação como o dado mais significativo para caracterizar um aspecto espacial.

Desde então as observações das ciências geográficas sobre a paisagem possibilitaram a utilização das formas visíveis, como ponto do empreendimento geográfico da terra, bem como os objetos que compõem a paisagem urbana tais como: jardins, arborização, parques, praças, formação geomorfológica e estrutural.

Entre 1779-1859, Carl Reter deu continuidade à abordagem e organização do trabalho de Humboldt, dedicando especial atenção nas descrições e análise da paisagem. Friedrich Katznel (1904) utilizou o conceito de paisagem de uma forma antropogênica, demonstrando que ela é o resultado do distanciamento do espírito humano do seu meio natural. Desta forma, descreve uma dialética entre os elementos fixos da paisagem natural, com os elementos móveis em geral humanos.

No século XX o conceito de paisagem toma os seguintes rumos, Humboldt (1912) em uma visão holística da paisagem analisou a forma que associava elementos diversos da natureza com a ação humana, sistematizando, assim, a ciência geográfica. A compreensão da paisagem natural, associado a um instrumental cartográfico, permitiu ao geógrafo estabelecer uma ordem e uma hierarquia entre as paisagens, passando do nível local ao zonal. Com o passar do tempo sugeriram outros pesquisadores com novas abordagens visando o entendimento e conceituação dos diferentes tipos de paisagens.

Todavia na visão do biólogo Odum (1988), o termo paisagem é substituído por “ecossistemas”, focalizando mais nos elementos funcionais, integrativos, e menos na parte descritiva. Portanto nota-se que o fluxo de interações e relações destes elementos que ocorrem na paisagem urbana tem comprometido o ecossistema e sucessivamente a biodiversidade urbana, por falta de gestão pública.

Para Dardel, (1990) a paisagem não se refere à essência, ao que é visto, mas representa a inserção do homem no mundo, a manifestação de seu ser para com os outros, base de seu ser social e nas suas relações com o meio. O autor



reconhece a importância do homem como ser fundamental na configuração e formação da paisagem, principalmente no espaço urbano.

Santos (1996) buscou distinguir a paisagem do espaço, sendo este, seu instrumento de análise, fundado em uma dialética entre esses dois conceitos, o autor descreve que:

A paisagem é apenas a porção da configuração territorial que é possível abarcar com a visão, para o conjunto de elementos naturais e artificiais que fisicamente caracterizam uma área;

A paisagem se dá como um conjunto de objetos reais- concretos. Nesse sentido, a paisagem é transtemporal, juntando objetos passados e presentes, uma construção transversal. Cada paisagem se caracteriza por uma dada distribuição de formas objetos, providas de um conteúdo técnico específico;

A paisagem é um sistema material e, nessa condição, relativamente imutável. Existe, através de suas formas, criadas em momentos históricos diferentes, porém coexistem no momento atual. Numa perspectiva lógica, a paisagem é o espaço humano. A paisagem é apenas uma parte da situação. A situação como um todo é definida pela sociedade, enquanto sociedade e como espaço (SANTOS, 1996).

Neste contexto entende-se que a paisagem urbana é construída por conjuntos de elementos naturais onde as áreas verdes urbanas são essenciais na configuração paisagística e conforto ambiental visual. Por outro lado, o conjunto de elementos artificiais composto por objetos com representação histórica e simbólica, formar um conjunto de configuração territorial que forma o espaço humano.

Carl Troll (1997) traz o conceito de paisagem como um conjunto específico de relações ecológicas, principalmente com seus fatores físicos. Essa idéia deu origem à ecológica da paisagem, que a define como a entidade visual e espacial total do espaço vivido pelo homem. Entende-se que é neste espaço onde ocorrem as interações entre os fatores bióticos e abióticos, que formam-se as relações ecológicas, onde o homem deve buscar a sustentabilidade ambiental visando a manutenção destes componentes entre eles as áreas verdes da cidade.

No entendimento de Denis Cosgrove (1998), a paisagem está intimamente ligada à cultura e à idéia de que as formas visíveis são representações de discursos e pensamentos determinado pela organização de um sistema. Este conceito de paisagem urbana também é definido por Jean Paul Metzger (2001) como um mosaico heterogêneo interativo, com escala de observação contendo manchas, sob forma de gradiente.

Neste sentido a paisagem é conceituada por Bertrand (2007) não como uma simples adição de elementos geográficos, mas é uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reage dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Esta combinação dinâmica da paisagem na visão Mendonça e Kozel (2009) requer estabilidade e organização das relações do meio ambiente, que dão forma aos “padrões móveis” na diversidade da natureza, na biodiversidade que deve ser compreendida, pelo pensar sistêmico ou geossistêmico.

Compreende-se que a paisagem é a realização e a materialização de idéias dentro de determinados sistemas ecológicos, independente da dimensão do fato de que a paisagem é uma realidade múltipla, que pode ser analisada a partir de vários ângulos e de uma distância maior ou menor (PAUL CLAVAL, 2014).

A partir destas reflexões quanto aos conceitos sobre a paisagem expostas por diversos pesquisadores conclui-se que elas podem ser divididas basicamente em três definições, as quais são utilizadas nesta pesquisa em análise espacial de acordo com os objetivos propostos no estudo, são ela:

A paisagem natural que é formada apenas por elementos naturais que compõem os ecossistemas. Quanto à paisagem modificada é dinâmica possível de modificação humana constante, seja pelo uso e ocupação do solo, pela extração de recursos da natureza ou a domesticação do espaço para seu uso como processo de urbanização. Já a paisagem cultural, entende como o espaço onde conhece o embate do homem com a natureza, que deve buscar uma interação entre as ações antrópicas com o desenvolvimento sustentável da cidade.

## **1.2. Planejamento e desenvolvimento urbano**

Ao considerar o espaço geográfico como o espaço habitado, Santos (1994) entende que o urbano e a cidade têm um papel de destaque neste espaço contemporâneo, cabendo uma diferenciação entre ambos, ao reconhecer o urbano como “o abstrato, o geral, o externo” e a cidade como “o particular, o concreto, o interno”.

Com base nestes conceitos, entendemos que o planejamento urbano representa um conjunto de ações, que passa por constantes modificações, podendo

ser uma forma para entendimento do espaço. Estas formas de ações vão modificando ao longo do tempo, de acordo com as formas de apropriação, sociedade e agentes sociais, correspondendo a diferentes formas de planejamento (SANTOS,1997).

O planejamento e desenvolvimento do espaço geográfico urbano, de acordo com Pasqual e Fachini (2001) referem-se a três sistemas:

Sistema de espaços com construções (habitação, indústria, comércio, hospitais, escolas). Sistema de espaços de integração urbana (rede rodoviária, ferroviária). Sistema de espaços livres de construção (praças, parques, águas superficiais, áreas verdes, etc.) definida como espaço urbano ao ar livre, destinado a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes e, em geral, a recreação e entretenimento e podem desempenhar, principalmente, funções estéticas, de lazer e ecológico ambiental, entre outras (PASQUAL e FACHINI, 2001).

Nestes sistemas, as áreas verdes são um tipo especial de espaços livres cujo elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer, segundo Lima e Amorim (2006). Com as transformações sociopolíticas e ambientais que vêm ocorrendo ao longo de décadas, o desenvolvimento urbano deu-se de maneira desordenada, com exploração degradativa, com a redução acelerada das áreas verdes por empreendimentos imobiliários, cujo impermeabilidade do solo, é um dos problemas ambientais mais prejudiciais para a população.

“Outro fator que podem contribuir para a ocupação de áreas está na baixa renda da população”, é o que afirma Milaré (2004) quando relata que com os valores dos terrenos muito elevados para famílias de baixa renda, a única alternativa é a ocupação desordenada na beira de igarapés, lagos, rios e dentro de áreas verdes.

O padrão de ocupação do espaço descrito por Bertha Becker (1983) nos leva a compreender a lógica dos projetos de planejamento e desenvolvimento urbano, bem como a implantação de projetos ambientais. Becker (1983) entende que o espaço é objeto de manipulação e reflexo das relações sociais de produção política e econômica, conduzido pelo Estado o que caracteriza um espaço racional, e que a condição de vida nas cidades e nos assentamentos urbanos constitui um dos maiores e piores problemas ambientais na Amazônia.

No entendimento de Correa (1995) a cidade como espaço urbano pode ser analisado como um conjunto de pontos, linhas e áreas. Por outro lado, o espaço urbano é como qualquer outro objeto social, podendo ser abordado segundo um paradigma de consenso ou de conflito. Estes processos criam funções e formas

espaciais, ou seja, criam atividades e suas materializações, cuja distribuição espacial constitui a própria organização espacial urbana.

Esta reflexão sobre espaço urbano é construída por Bertha Becker (2005), quando define o espaço como conjunto de conexões, comunicações, redes e circuitos substantivando dinâmicas políticas com características próprias e metas específicas construídas socialmente. A autora cita ainda que o papel do espaço é reavaliado principalmente com a intensificação da industrialização baseada nas inovações tecnológicas do capital, gerando conflitos entre grupos. Portanto, na visão de Becker o espaço significa, de maneira geral, um local de reprodução social fragmentado, globalizado e articulado por fluxos e redes.

Na compreensão de Milton Santos (1981), as cidades formam uma rugosidade própria no espaço, interferindo na qualidade do ambiente local e até mesmo no regional. À medida que a história vai se fazendo, determina a configuração territorial pelas obras humanas que, por sua vez, como verdadeiras próteses, tendem a negar a natureza natural, substituindo-a por uma humanizada (SANTOS, 1999).

### **1.2.1. Planejamento, uso e ocupação do solo urbano.**

As construções em áreas urbanas são regidas por leis municipais de uso e ocupação do solo urbano, respeitando as diretrizes e princípios gerais estabelecidos nas leis federais. No Brasil desde 1979 a legislação específica que orienta o uso e ocupação do solo urbano, trata-se da lei 6.766/1979 (alterada pela Lei 9.785/1999), além dos Planos Diretores, Código de Obras e Posturas do Município, que contribuem para um melhor ordenamento urbano (VASCONCELOS, 2013).

O planejamento do ambiente urbano por meio do Plano Diretor constitui instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, obrigatório para as cidades com população superior a 20.000 habitantes, e tem o objetivo de ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade para garantir o bem-estar da população.

Embora as expressões desenvolvimento e expansão urbana possam ser entendidas de diversas formas, o plano diretor tem sido utilizado como base para as diretrizes de planejamento e gestão territorial urbana, no que se referem ao controle de uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano. No entanto, para

Bortoleto, Silva e Lima (2006), “muitas cidades brasileiras não possuem um planejamento adequado ou não cumprem o que estabelece a legislação”. Em relação à arborização urbana, muitos projetos baseiam-se em métodos puramente empíricos, desprovidos de um conhecimento real do assunto (ALMEIDA E BARBOSA, 2010).

Morero, Santos e Fidalgo (2007), demonstram que é importante implementar um planejamento coerente com a disponibilidade dos recursos naturais existentes e demandas humanas, priorizando a preservação das áreas verdes na paisagem urbana. Para tanto, elaborar diretrizes e programas que possibilitem organizar o espaço, constitui uma decisão fundamental para potencializar as áreas verdes.

Portanto a gestão das áreas verdes urbanas de uma cidade requer planejamento, não podendo ser tratada de forma universal como meras existências observadas na paisagem urbana. O uso de indicadores nas caracterizações estruturais de desenvolvimento da cidade proporciona melhoria, principalmente na manutenção das áreas verdes urbanas, contribuindo para o planejamento de expansão das áreas adjacentes fortalecendo os princípios da sustentabilidade.

### **1.3. Sustentabilidade urbana**

#### **1.3.1 conceitos**

O conceito de sustentabilidade foi criado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), na década de 1980. Foi utilizado pela primeira vez na conferência mundial sobre a Conservação e desenvolvimento, realizada em 1986 no Canadá. O desafio para alcançar a sustentabilidade está na aceitação das restrições ecológicas e os desafios socioeconômicos existentes. O relatório Brundtland (1987), define o desenvolvimento sustentável como viver dentro do conforto material e em paz com os outros e com os meios disponíveis na natureza.

Na busca de compreender o termo sustentabilidade, pesquisadores têm promovido debates, manifestando preocupações relacionadas ao meio ambiente, fatores como poluição, exploração dos recursos naturais, aquecimento global e a baixa qualidade de vida da população. Para Sampaio (2009), o processo de urbanização acelerado, a concentração de indústrias, a acumulação de riquezas sem a distribuição igualitária de benefícios sociais e a degradação ambiental fez com que houvesse a busca do desenvolvimento sustentável nas cidades.

Desde então o conceito de desenvolvimento sustentável ganhou destaque, tendo como princípios: integração, conservação da natureza e desenvolvimento e satisfação das necessidades humanas fundamentais (MONTIBELLER-FILHO, 2001).

A partir desta reflexão a sustentabilidade urbana surgiu da necessidade de entendermos o conjunto de problemas da qualidade de vida urbana, tais como: alterações climáticas, desflorestamento entre outros (Op.cit, 2009). No entendimento de Schussel (2004) a sustentabilidade urbana deve ter um caráter pluridimensional, favorecendo o acesso, estabelecendo a união entre as pessoas e o meio ambiente natural, promovendo a manutenção do patrimônio histórico e cultural.

O paradigma do desenvolvimento sustentável tem sido o movimento ambientalista que conseguiu produzir conjuntos de princípios em relação ao meio ambiente, através de protocolos e declarações emanadas dos diversos Fóruns e conferências mundiais sobre o tema. Estes princípios podem contribuir para a construção da base do direito ambiental internacional, a exemplo do Direito Ambiental Brasileiro, o qual associa a proteção do meio ambiente ao desenvolvimento socioeconômico, sendo ilustrada com a legislação, Política Nacional do Meio Ambiente, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propicia a vida (Lei 6938. Art. 2, 1981).

Os princípios de sustentabilidade ecológica trazem como componentes a produção respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas, prudência no uso de recursos naturais não renováveis e cuidados ambientais com objetivos de oferecer melhoria da qualidade do meio ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos e naturais para as próximas gerações (MONTIBELLER-FILHO, 2001).

A sustentabilidade tem sido componente principal, a desconcentração espacial (de atividade da população) com objetivo de evitar o excesso de aglomerações no ambiente urbano. As preocupações geradas pela população mundial em relação ao futuro e ameaça a espécie humana, levou a evidenciar o termo desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável ganhou força com o surgimento da crise ambiental mundial, levando a população a despertar para os cuidados necessários em relação ao futuro do meio ambiente diante de várias transformações que vêm ocorrendo. Diversos estudos evidenciam a transformação ambiental que ocorreram nos anos de 1960 e 1980, desastres ambientais, com alto potencial de destruição da natureza. Estes danos vêm aumentando consequentemente, com o aumento da

população e aglomeração nos espaços urbanos de forma desordenada gerando a perda da qualidade ambiental, afetando de forma significativa o conforto ambiental no ambiente urbano.

Estudo realizado por Bellen (2006) aborda que a base do conceito de sustentabilidade e a utilização dos serviços da natureza dentro do princípio da manutenção do capital natural, aproveitam os recursos naturais dentro da capacidade de carga do sistema. Neste contexto diversos autores do ecological footprint method, consideram que o modelo atual de desenvolvimento é autodestrutivo e as diversas iniciativas para modificar esse quadro não têm sido suficientemente efetivas para reverter o processo de deterioração do cenário ambiental global.

A sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza, utilizando uma metáfora econômica, deve-se viver dentro da capacidade do capital natural, fundamental para a continuidade da espécie humana. As tendências mostram uma população e consumo médio crescentes, com decréscimo simultâneo desse capital, que levam à questão de quanto capital natural é suficiente ou necessário para manter o sistema (OP.CIT., 2006).

De modo geral o conceito de sustentabilidade visa à continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade. Portanto, entende-se que sustentabilidade é a capacidade de um indivíduo, empresas e aglomerados produtivos em geral, de se manterem inseridos num determinado ambiente causando menos impactos ao meio em que vivem.

Ao incluir a sustentabilidade nos debates sobre o desenvolvimento das cidades inseriu-se questões urbanas no debate ambiental. A sustentabilidade ambiental está associada à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, isto é, se recompor das agressões antrópicas.

No entendimento de Acseirad *et al.*, (2009) a sustentabilidade urbana está relacionada a um novo modelo de desenvolvimento urbano, baseado nos princípios da democratização dos territórios, no combate à segregação socioespacial, à desigualdade de exposição aos riscos urbanos e na defesa dos direitos de acesso aos serviços urbanos.

Dentro da sustentabilidade urbana existem dois tipos de tratamento: normativo que visa delinear o perfil da cidade sustentável a partir de princípios do que se entende por um urbanismo ambientalizado e o analítico que parte da

problematização das condições sociopolíticas em que emerge o discurso sobre sustentabilidade aplicado nas cidades (ACSELRAD, 2004).

A sustentabilidade configura um novo mundo de regulação urbana, que busca tornar possível a superação da desigualdade constitutiva da cidade. Silveira (2012) explica que é um novo caminho em busca de ferramentas, métodos e planejamentos que sejam capazes de superar todos os danos causados no meio ambiente com o maciço processo de urbanização da cidade.

É necessário uma visão que integre o espaço construído com os recursos naturais, a partir do planejamento urbano com áreas verdes, preservação de vegetação e recursos hídricos, somados a todas as questões socioeconômicas (SILVEIRA, 2012).

A sustentabilidade urbana bem como as áreas verdes exerce grande influência para o conforto ambiental visual e climático, superando a visão simplista do espaço urbano, através da elaboração de diferentes políticas e aplicação de diferentes ferramentas que estão voltadas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da população.

#### **1.4. Sistema de Indicadores ambientais de Áreas Verdes.**

A utilização de sistemas de indicadores, tem sido de grande relevância na esfera internacional e nacional. Os representantes do Ministério do Meio Ambiente vêm participando de diversos debates para harmonizar indicadores relacionados ao desenvolvimento sustentável, a exemplos dos indicadores das Metas do Milênio, da Iniciativa Latino-Americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável - Ilac (PNUMA); da Rede de Especialistas em Estatísticas Ambientais da América Latina e Caribe - Redesa (Cepal); da Divisão de Estatísticas Ambientais das Nações Unidas, bem como indicadores no âmbito de diversas convenções internacionais que visam o combate à desertificação, biodiversidade biológica, mudanças climáticas, dentre outras. Diante da importância da utilização de indicadores em realizações de pesquisas, cabe uma análise mais aprofundada sobre o que é indicador, bem como a origem e objetividade.



### 1.4.1. Indicador

A origem da terminologia indicadora vem do *latim indicare*, e significa descobrir, apontar, anunciar e estimar. Dentro deste contexto diversos autores a exemplo de Holling (1978) afirma que um indicador é uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis. McQueen e Noak (1988) definem como uma medida que resume informações relevantes de um determinado fenômeno. Para a Organisation for Economic Cooperation and Development- OECD (1993) um indicador deve ser entendido como um parâmetro ou valor derivado de parâmetros que possibilitem apontar e fornecer informações sobre o estado de um fenômeno, com certa extensão significativa.

As principais funções dos indicadores é agregar e quantificar informações sobre fenômenos, a partir da avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos, comparação entre lugares e situações, prover informações de advertência e antecipar futuras condições e tendências (TUNSTALL, 1994).

Dentro deste entendimento os indicadores podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, a exemplo do desenvolvimento sustentável, podendo também ser entendidos como um recurso que deixa perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável (HAMMOND, *et al.*, 1995).

A característica mais importante do indicador é quando possibilita o entendimento, a comparação com outros tipos de formas simplificadas de informação, bem como sua relevância para a formação de políticas públicas contribuindo para tomada de decisão, visando o desenvolvimento sustentável (GALLOPIN, 1996).

Dentre desses princípios Bellen (2006), sugere que sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável devem seguir alguns requisitos universais; a mensuração de valores dos indicadores, a disponibilidades dos dados, a metodologia para a coleta e procedimento dos dados, para a construção de novos indicadores, com transparência e padronização.

Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica, e aceitação política dos indicadores no nível adequado não legitimados pelos tomadores de decisão, mas que são incapazes de influência nas decisões (OP.CIT., 2006).

### 1.4.2 Desafio e normas para formação de indicadores

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2011), o desafio de gerar um conjunto básico de indicadores ambientais e desenvolvimento sustentável de âmbito nacional está relacionado à complexidade existente nas diferentes dimensões das informações ambientais dentro das temáticas:

Qualidade ambiental, água, flora, fauna. Na gestão ambiental e suas inter-relações com os âmbitos sociais e econômicos. A periodicidade (dias, mês, ano, ciclos). O nível de agregação espacial (urbano/rural, bacia hidrográfica, bioma, unidade da federação, região e outros), procedência, que pode evoluir a partir dos resultados de pesquisas estatísticas, registros administrativos ou atividades de monitoramento ambiental (BRASIL, 2011).

As classificações da disponibilidade do indicador provêm de determinados critérios que podem ser limitantes na medida em que são explícitas as diversas lacunas. Neste sentido, é importante classificar os indicadores de acordo com a disponibilidade de informações para seu uso. Este procedimento permite distinguir os indicadores que podem ser disponibilizados possibilitando identificar questões operacionais relacionadas ao futuro de indicadores importantes a serem monitorados e incluídos no Sistema de gestão ambiental urbana.

De acordo com o Ministério do Planejamento (BRASIL, 2009), deve haver critérios para selecioná-los, ser especificados por meio de métricas estatísticas, comumente formados por porcentagem, média, número bruto, proporção e índice. Os componentes básicos de um indicador são:

**“Medida:** grandeza qualitativa ou quantitativa que permite classificar as características, resultados e consequências dos produtos, processos ou sistemas. **Fórmula:** padrão matemático que expressa a forma de realização do cálculo. **Índice (número):** valor de um indicador em determinado momento. **Simplicidade, clareza, inteligibilidade e comunicabilidade:** os indicadores devem ser simples e compreensíveis, capazes de levar a mensagem e o significado. Os nomes e expressões devem ser facilmente compreendidos e conhecidos por todos os públicos interessados (BRASIL, 2009).”

Pesquisa realizada por Braga (2003) mostra que as construções de indicadores ambientais e de sustentabilidade seguem três vertentes principais, que consistem principalmente na busca por indicadores biológicos, físico-químicos ou energéticos de equilíbrio ecológico e de ecossistemas.

De acordo com Herculano, (1998) e Esi (2002), os indicadores ambientais da terceira vertente são modelos de interação e atividade antrópica com o meio ambiente que podem ser classificados em três tipos principais:

Estado, pressão e resposta. Enquanto os indicadores de estado buscam descrever a situação presente, física ou biológica, dos sistemas naturais, os indicadores de pressão tentam medir e avaliar as pressões exercidas pelas atividades antrópicas sobre os sistemas naturais e os chamados indicadores de resposta buscam avaliar a qualidade das políticas e acordos formulados para responder ou minimizar os impactos antrópicos (HERCULANO, 1998, ESI, 2002).

Para Loboda e Angelis (2005), o processo de supressão de áreas de coberturas vegetal natural compromete o meio ambiente. Alguns problemas urbanos funcionam como indicadores da perda de qualidade ambiental como a migração de espécies de animais para outras áreas, quando não são extintas.

O desflorestamento de áreas verdes urbana nas proximidades de rios que cortam a cidade contribui para o assoreamento e conseqüentemente poluição das águas. Loboda e Angelis (2005) afirmam ainda que a impermeabilização excessiva do solo potencializa a dimensão de enchentes, processos erosivos, com perda de qualidade de mananciais, alteração do microclima, com possível impacto sobre as condições térmicas das cidades. A manutenção de áreas verdes é, portanto, crucial para a qualidade de vida urbana.

Para avaliar a relevância das áreas verdes urbanas na cidade de Cacoal, foram selecionados indicadores de acordo com a necessidade de se obter informações para identificar e caracterizar as áreas verdes da cidade com vista nas alternativas de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

## **1.5. Áreas verdes urbanas**

### **1.5.1. Definição, Funções e benefícios.**

As áreas verdes podem ser de propriedade pública ou privada, afirmam Nogueira e Wantuelfer (2002), considerando que devem apresentar algum tipo de vegetação (não somente árvores) com dimensão vertical significativa e que sejam utilizadas com objetivos sociais, ecológicos, científicos ou culturais.

Segundo Pevitta e Silva Filho (2002), a vegetação urbana desempenha funções muito importantes nas cidades, proporciona muitas vantagens ao homem que vive na cidade, como:

Bem-estar psicológico ao homem, melhor efeito estético, sombra para os pedestres e veículos. Protege e direciona o vento, amortece o som, amenizando a poluição sonora, reduz o impacto da água de chuva e seu escoamento superficial, auxilia na diminuição da temperatura, pois, absorve os raios solares e refresca o ambiente pela grande quantidade de água transpirada pelas folhas, melhorando a qualidade do ar e preservando a fauna silvestre (PEVITTA E SILVA FILHO, 2002).

As áreas verdes são determinantes para a salubridade ambiental, por ter influência direta sobre o bem-estar do homem, em virtude dos múltiplos benefícios que proporcionam ao meio, além de contribuir com a estabilização climática, embeleza também pelo variado colorido que exhibe, fornece abrigo, alimento a fauna, proporciona sombra e lazer nas praças, parques e jardins ruas e avenidas de nossas cidades (DANTAS e SOUZA, 2004).

Para Andrade (2004), áreas verdes são quaisquer áreas plantadas. Definem estas áreas como sendo compostas por áreas de rua, parques e áreas verdes em torno de edifício público e outros tipos de propriedades públicas e privadas.

Estudos realizados por Loboda e Angelis (2005), consideram que a vegetação (árvores) que acompanha o leito das vias públicas não deve ser considerada, como áreas verdes, pois as calçadas são impermeabilizadas. Nucci (2008) identifica como área verde, aquela com predominância de áreas plantadas e que deve cumprir três funções (estética, ecológica e lazer) e apresentar uma cobertura vegetal e solo permeável (sem laje) que devem ocupar, pelo menos, 70% da área.

Dentro deste conceito de Lima *et al.*, (1994), e Freire *et al*, (2012) classifica as áreas verdes com as seguintes definições:

**Área Verde:** onde há o predomínio de vegetação arbórea; engloba as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais e trevos de vias públicas, que tem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceitua-se como Área Verde. Entretanto, as árvores que acompanham o leito das vias públicas, não devem ser consideradas como tal. (FREIRE ET AL, 2012).

**Parque Urbano:** é uma Área Verde, com função ecológica, estética e de lazer, entretanto com uma extensão maior que as chamadas Praças e Jardins Públicos.

**Praça:** como Área Verde tem a função principal de lazer. Uma praça, inclusive, pode não ser uma Área Verde, quando não tem vegetação e é impermeabilizada, no caso de ter vegetação é considerada Jardim.

**Arborização Urbana:** diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo, dentro da urbe, tais como árvores e outras. Nesse enfoque, as árvores plantadas em calçadas, fazem parte da Arborização Urbana, porém, não integram o Sistema de Áreas Verdes (LIMA et al. 1994).

As áreas verdes são importantes para a qualidade ambiental das cidades, já que assumem um papel de equilíbrio entre o espaço modificado para o assentamento urbano e o meio ambiente. São consideradas como um indicador na avaliação da qualidade ambiental urbana, pois esses espaços livres públicos

obrigatórios por lei, quando não são efetivados, interferem na qualidade do ambiente (LIMA E AMORIN, 2006).

É importante salientar que a manutenção das áreas verdes é extremamente importante para que estas possam cumprir plenamente suas funções, sendo preciso considerar que elas devem estar devidamente conservadas (CAPORUSSO e MATIAS, 2008).

Nucci (2008), afirma que nas áreas verdes pode-se encontrar um ambiente agradável, afastando a “angústia” da cidade, possibilitando ao indivíduo a integração com a natureza.

Esses ambientes devem ser agradáveis e estéticos, com acomodações e instalações variadas de modo a facilitar a escolha individual. Devem ser livres de monotonia e isentos das dificuldades de espaço e da angústia das aglomerações urbanas. Principalmente para as crianças é fundamental que o espaço livre forneça a possibilidade de experimentar sons, odores, texturas, paladar da natureza; andar descalço pela areia, gramado; ter contato com animais como pássaros, pequenos mamíferos e insetos, etc. (NUCCI, 2008, p. 109)

Nogueira e Wantuelfer (2002) afirmam que áreas verdes podem ser de propriedade pública ou privada e que devem apresentar algum tipo de vegetação (não somente árvores) com dimensão vertical significativa e que sejam utilizadas com objetivos sociais, ecológicos, científicos ou culturais. Benini e Martin (2008) definem áreas verdes urbanas como áreas livres na cidade, com características predominantemente naturais, independente do porte de vegetação.

Nucci (2008) afirma que para uma área ser identificada como área verde deve haver a predominância de áreas plantadas e cumprir três funções (estética ecológica e lazer). Apresentar uma cobertura vegetal e solo permeável (sem laje) que devem ocupar, pelo menos, 70% da área.

Avalia-se que a utilização desse conceito permitirá uma leitura real e menos subjetiva do que vêm a ser uma área verde pública no espaço urbano, evitando-se assim, as interpretações diversas que comumente acontecem e que consideram como áreas verdes públicas, os elementos do sistema viário (os passeios públicos com arborização, os canteiros centrais e rotatórias), logradouros públicos (praças com fins religiosos, cívicos e culturais), cemitérios verdes, entre outros (BENINI e MARTIN, 2008).

Um atributo importante no desenvolvimento das cidades, muitas vezes negligenciado, é o cuidado com as áreas verdes. Como a transformação da

paisagem continua em ritmo acelerado, cada vez mais se perdem importantes espaços naturais.

Muitos dos atuais programas de desenvolvimento buscam a melhoria da qualidade de vida no meio urbano. Isso significa, necessariamente, a melhoria do meio ambiente e do equilíbrio ambiental. Áreas verdes são elementos naturais dentro do ambiente extremamente artificial em que as nossas cidades se transformam (COSTA, 2010).

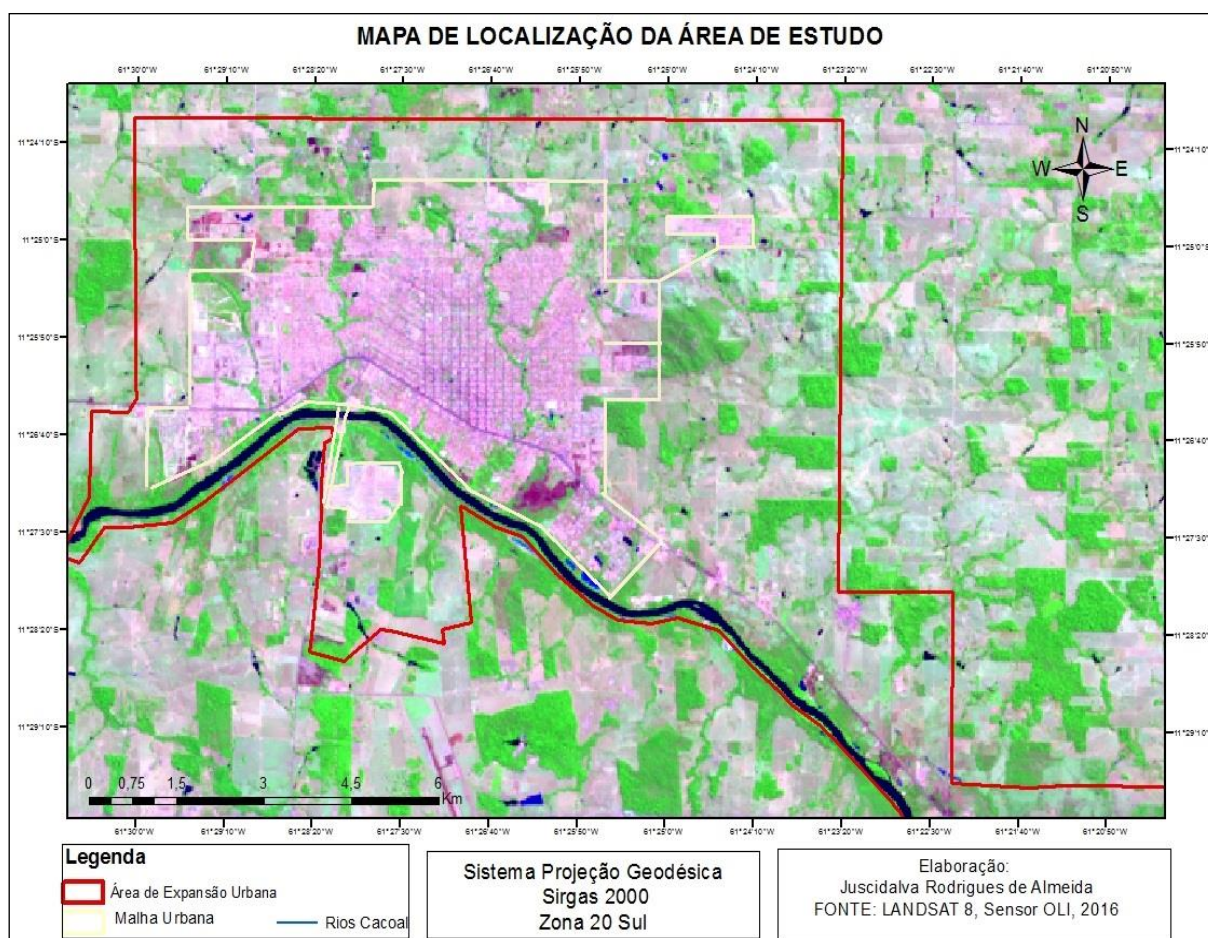
Áreas verdes são igualmente relevantes para o bem-estar e as condições de saúde da população, por promoverem a biodiversidade e constituírem importante parte da paisagem urbana, por trazerem benefícios econômicos significativos e formar espaços estruturais e funcionais fundamentais para transformar as nossas cidades em áreas mais agradáveis para se viver. Podem assim assumir um papel primordial nos esforços para melhorar a qualidade de vida e no desenvolvimento sustentável (OP.CIT., 2010).

As abordagens quanto ao termo áreas verdes no espaço urbano surgiram a partir da necessidade de implantar os padrões de sustentabilidade ambiental, visando adotar medidas de estabilidade das mudanças climática que tem afetado principalmente as grandes cidades. Para Costa, Silva Filho e Polizel (2012), estas alterações climáticas fizeram despertar o interesse de cientistas na busca de compreender os termos, significados, bem como os benefícios que estas áreas proporcionam para a melhoria da qualidade de vida da população urbana.

## CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1. Localização

A área de estudo está localizada no perímetro urbano do município de Cacoal que fica ao sul do Estado de Rondônia, distante a 470 km da capital, Porto Velho. Sua altitude é de 200 metros e Sua latitude é 11°26'19" sul e longitude 61°26'50" oeste, conforme (figura 01). Limita-se ao norte com: Mato Grosso, ao sul: Rolim de Moura e Pimenta Bueno, ao leste: Espigão D' Oeste, ao oeste: Ministro Andreazza, Presidente Médici e Castanheiras.



**Figura 01.** Mapa da área de estudo de Cacoal /RO.

O município de Cacoal possui uma área geográfica de 3.805,5 Km<sup>2</sup>, representando 1,6% do Estado, no entanto quando ocorreu a sua criação em 1977, a área era de 8.741 km<sup>2</sup>, com a emancipação dos municípios de Rolim de Moura em 1983 e Ministro Andreazza em 1992 foi desmembrada uma área de 4.932,5 km<sup>2</sup>, o que representa 56,43% da área territorial original do município. Já a área urbana representava 16,7 Km<sup>2</sup> de acordo com o censo do IBGE (2010), com o crescimento acelerado nos últimos anos, estes dos dados foram atualizados pela secretaria

municipal de planejamento - SEMPLAN (2016) vindo a contabilizar 40km<sup>2</sup> de área urbana oficial.

## **2.2. Característica Climática do município de Cacoal**

O clima predominante é o tropical, quente e úmido, com duas estações: verão chuvoso e inverno seco. A temperatura é elevada durante o dia, o ano todo, com média de 25°C. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, predominando no período chuvoso um Clima Tropical com média de temperatura no mês mais frio superior a 18°C, denominado de megatérmico, e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre na região um moderado déficit hídrico, com índice pluviométrico inferior a 50 mm /mês, com uma temperatura entre 24 e 26°C (26 a 40°), ocorrendo, em poucos dias dos meses de junho, julho e/ou agosto (SIPAM, 2015).

Neste período, a região é influenciada pela Massa Polar Atlântica e contribui para a formação de anticiclones que se deslocam em direção à região Amazônica, provocando o fenômeno da friagem, e as temperaturas podem ser inferiores a 12° C. Tem uma média climatológica da precipitação pluvial para os meses de junho, julho e agosto abaixo de 20 mm/mês (OP.CIT., 2015).

As estações são compreendidas em chuvosa, entre os meses de outubro a abril e o período mais chuvoso entre os meses de novembro a março, com contração de mais de 74% da precipitação total anual; e uma estação seca compreendida entre os meses de maio a setembro, período de escassez de chuva, sendo ainda mais crítico de junho a agosto, período em que a precipitação não ultrapassa 3% do total anual. Nestes períodos de estiagem a redução do volume de água, contribui para a queda dos índices de oxigênio e agravam a proliferação de algas (OP.CIT., 2015).

## **2.3. Aspectos Fisiográficos Município de Cacoal**

De acordo com Serviço Geológico do Brasil - CPRM e o Sistema de Informações Geográficas-SIG (2007), a região do município de Cacoal possui composição geológica formada pela junção da Suíte intrusiva Cacoal (MP2c), Grupo Roosevelt (Mrs), Suíte Intrusiva Serra da Providência (MP1ysp), formação Pimenta Bueno (PCbp) e Complexo Jamari (PMPjm).



Quanto ao aspecto geomorfológico do relevo, a fito-fisionomia do município de Cacoal, ocupa as áreas de planícies recentes, originadas da sedimentação da bacia amazônica no período terciário. Sua característica principal é não haver inundação mesmo com as grandes quantidades de chuvas, e está a uma altitude de 130 a 300 metros, em áreas de escarpas montanhosas. É formado por **Planícies inundáveis e vales** (A3) de rios Principais (A31) e secundários (A32). Estas planícies do rio Machado ou Ji-paraná, Madeirinha e tributários com altitudes em torno dos 100 metros, classificadas como Unidades Agradacionais (A).

A rede de drenagem que corta o sistema está associada às bacias hidrográficas dos rios Machado, Guaporé-Mamoré e Madeira, bem como de seus afluentes. O padrão dendrítico é o predominante, sendo que a densidade de drenagem varia entre baixa, média e alta, em função do embasamento rochoso e dos materiais superficiais (PLANAFLOOR, 1998).

## 2.4. Hidrografia

O município de Cacoal, assim como toda a região Amazônica é rico em recursos hídricos, apresentando vários rios, igarapés e nascentes. O principal curso d'água é o rio Machado, que é formado pela junção das águas do rio Barão de Melgaço e Pimenta Bueno. Sua largura varia em uma média de 100 metros, no trecho que atravessa o município, sendo este responsável pelo abastecimento público.

O rio Machado recebe água de diversos afluentes, como Riozinho, São Pedro, Bambu, Jatuarana, Capitão Cardoso, Igarapé Grande, Tamarupá e Pirarara. No entanto, os dois últimos, cortam o perímetro urbano da cidade, que por sua vez são afluentes da margem direita do rio Machado. No município são raras as propriedades rurais que não tenham alguma disponibilidade de recurso hídrico (KEMPER, 2006).

## 2.5. Características da Pedologia do município de Cacoal

As unidades pedológicas que ocorrem no município de Cacoal pertencem a grupos, onde predominam os latossolos. Sendo composto também por solos Litólicos 46 eutróficos e por Podzólicos vermelho-escuros eutróficos e com menor representação Cambissolos distróficos, ocorrendo em áreas mais limitadas e

localizadas no limite territorial com o município de Castanheiras. As fontes de informação do presente estudo foram baseadas pelo Planaflores (1998), e as alterações fundamentadas na classificação da Embrapa (2006), apresentando as seguintes classes de solos:

**Latossolos Vermelho-Escuros Distróficos (LVD)** - Apresenta coloração escura e alto teor de ferro, são solos minerais, não hidromórficos com horizontes B latossólicos, bem drenados e argilosos pedregoso, exibe uma alta declividade entre 8 - 30%.

**Solos Litólicos Eutróficos (LE)** – Denominados Neossolos Litólicos que se caracterizam como solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Com horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura, diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr e até mesmo sobre material com 90% (por volume), podendo ser ainda, de massa constituída por fragmentos de rocha e que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Definidos como solos pouco desenvolvidos em virtude da própria natureza refratária do material quartzoso, resultante em pouca evolução pedogenética.

**Latossolos Vermelho-Amarelos Eutróficos (LLE)** - Apresentam-se com declividade de 0-2%, bem drenados e argilosos; morfologicamente se destaca pela cor amarelada homogênea em profundidade, com textura média ou argilosa, com condições favoráveis ao desenvolvimento radicular em profundidade.

**Podzólicos Vermelho- Escuros Eutróficos (PVE)** – São considerados os solos formados por material mineral com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico e horizonte B textural logo abaixo de horizonte A ou E.

**Latossolos Vermelho-Escuros Eutróficos (LVE)**, apresentam uma coloração mais escura, profundo, com declividade entre 2-8%, bem drenados, argilosos, levemente pedregosos e com fertilidade média. Apresenta bom desenvolvimento radicular em profundidade e permite facilmente uma mecanização agrícola.

## 2.6. Características da cobertura vegetal

De acordo com dados do SEMPLAN (2015), no município de Cacoal, existe o bioma formado pela vegetação do tipo savana, predominando um tipo de transição entre floresta aberta e savana, dado o caráter típico da transição climática. No entanto, outros tipos distintos de cobertura vegetal podem ser observados e agrupados em quatro unidades: floresta ombrófila densa e aberta, áreas de savana gramínea lenhosa ou cerrado que comportam diversidade de espécies fauna e flora, áreas de transição ou tensão ecológica, áreas de vegetação antropizada, com elevado índice de desmatamento.

A vegetação predominante no município de Cacoal é caracterizada pela heterogeneidade florestal sempre verde, constituída por três estratos: arbóreo, arbustivo e herbáceo e subarbustos; a vegetação de menor porte encontra-se imersa na sombra, pois, não existe um período de queda das folhas.

Município de Cacoal apresenta uma cobertura vegetal marcada pela predominância de ambientes florestais, onde a Floresta Ombrófila Submontana assume diversas fácies, principalmente entre suas formações, densa e Aberta, conforme ocorrem fatores de sítio que limitam ou proporcionam tais formações, como gradientes altitudinais e ripários. A Floresta Ombrófila Densa ou Aberta é classificada como Submontana por situar-se entre os 4º de latitude Norte e os 16º de latitude Sul, entre 100 e 200m de altitude (OP.CIT., 2015).

A **Floresta Ombrófila Densa Submontana** ocorre em locais planos, bem drenados, com solo profundo, e caracteriza-se por apresentar dossel contínuo, fechado, com cerca de 30 a 35m, com indivíduos emergentes ultrapassando os 45 a 50m de altura e o sub-bosque geralmente aberto.

A **Floresta Ombrófila Aberta Submontana** ocorre nos locais em que o relevo apresenta variações topográficas consideráveis, com solo medianamente raso e marcado pela presença de rocha, cascalho e areia e se caracteriza pela disposição espaçada das árvores, o que permite a passagem da luz, favorecendo o desenvolvimento de cipós ou trepadeiras, palmeiras ou bambus.

Este tipo de floresta é caracterizado pelo maior espaçamento entre as suas árvores e uma expressiva quantidade de palmeiras (babaçu, patoá, inajá), cipós e bambu; distribui-se por diferentes superfícies fisiográficas e cobre a maior parte dos relevos dissecados e ondulados sendo comuns as espécies: *Simarouba amara* Aull.

(Marupá), *Bertholletia excelsa* Humb (Castanha-do-pará), *Hevea brasiliensis* (Seringueira), entre outras (OPCIT, 2015).

**Savana Gramíneo-Lenhosa** prevalecem nesta fisionomia os gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemiptófitos e que, aos poucos, quando manejados através do fogo ou pastoreio, vão sendo substituídos por geófitos que se distinguem por apresentar colmos subterrâneos, portanto mais resistentes ao pisoteio do gado e ao fogo. A composição florística é bastante diversificada, sendo as plantas lenhosas seus ecotipos mais representativos (OP.CIT., 2015).

**As áreas de Savana ou Cerrado** são tipificadas com característica de árvores de pequeno porte, tortuosas, isoladas ou, agrupadas sobre um revestimento de gramíneas, possuindo geralmente casca grossa e tuberosa, adaptadas a solos deficientes e com altas concentrações de alumínio. Podem se apresentar como savana arbórea densa (cerradão), com maior número de indivíduos (árvores de até 10m), adensados e ramificados (esgalhados), arbustos anões e palmeiras acaules e/ou savana arbórea aberta (campo cerrado), com árvores pequenas (até 5m), esparsamente distribuídas, plantas anãs e palmeiras acaules, sendo encontrada ao longo do eixo da Rodovia BR-364. Mata ripária ou de galeria (“ciliar”) também é uma feição observável localmente (OP.CIT., 2015).

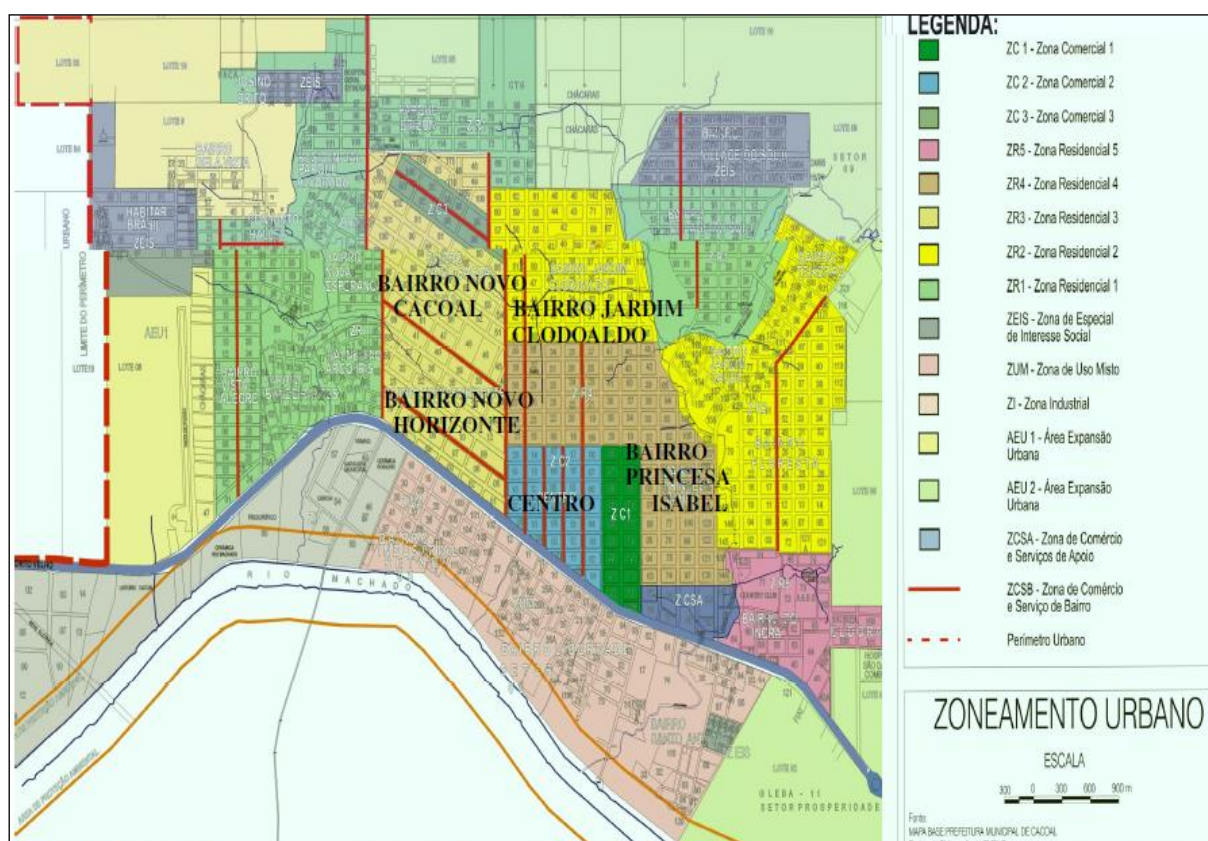
**As áreas de desmatamento** caracterizam-se como de vegetação antropizada, identificadas em áreas submetidas à intervenção humana, onde ocorre retirada da vegetação nativa para ocupação de atividades agropecuárias e, quando abandonadas pelo desenvolvimento de uma vegetação secundária (capoeira). Localizam-se preferencialmente junto a aglomerados urbanos e ao longo do eixo da Rodovia BR-364.

Observa-se que estas áreas de transição ou tensão ecológica representada por superfícies de contato entre diferentes classes de vegetação (mistura de espécies), interpenetram-se e competindo entre si, visando ocupação de um mesmo espaço, entre a Rodovia BR-364 e o rio Roosevelt. Essa transição pode ser da savana com a floresta tropical aberta ou com a floresta semidecidual. Essas áreas estabelecem-se preferencialmente com aquelas submetidas a uma transição climática (OP.CIT., 2015).

## 2.7. Descrição do uso e ocupação do solo de Cacoal.

O Uso do Solo de Cacoal é regido por meio do Plano Diretor do município o qual estabelece diretrizes de ordenamento, planejamento e parcelamento do solo urbano e rural. Este processo de gestão do uso do solo dar-se através dos instrumentos de regulação que definem a distribuição espacial das atividades, a densificação e a configuração da paisagem urbana no que se refere à utilização, edificação e ao parcelamento do solo.

De acordo com as normas do Plano Diretor de Cacoal, prevista no art. 99, o uso e a ocupação do solo no território de Cacoal devem ser regularizados pelo regime urbanístico e com monitoramento. O ordenamento e uso do solo da cidade de Cacoal dividem-se em **zonas urbanizáveis e zonas não urbanizáveis**. Conforme a SEMPLAN (2013) considera-se como **zona urbanizável**, área adequada a receber infra-estrutura e equipamentos urbanos de forma a garantir o pleno exercício das funções sociais e de interesse público (Figura 2).



**Figura 02:** Mapa de zoneamento urbano de Cacoal.  
Fone: SEMPLAN, 2013

As **zonas urbanizáveis**, caracterizam-se por interesses de grande importância para a formação do município especificamente a área urbana e

subdividem em dois aspectos. **Zonas de Comércio - ZC-** tratam-se das regiões da cidade que apresentam maior densidade de ocupação, maior tráfego de veículos, infra-estrutura mais desenvolvida e, hierarquicamente, mais importante para o município em termos de geração de renda, principalmente comércio e serviços.

**Zonas Residenciais - ZR's-** regiões predominantemente ocupadas por residências, com atividades complementares à habitação e demais atividades não residenciais. **Zona de Comércio e Serviço de Bairro- ZCSB-** região onde predomina o comércio que atende à população local, tais como mercados, mercearias, padarias, pequenas lojas e afins. **Zona Industrial 1 – ZI-** região destinada à implantação de indústrias pouco ou não poluentes, conforme preconizado pela legislação ambiental.

**Área de Expansão Urbana-AEURB-** são áreas que, por suas características, são mais adequadas ao parcelamento e para as quais se pretende estender a urbanização. **Zona Especial de Interesse Social-ZEIS-** trata-se de regiões destinadas à construção de habitações de interesse social, voltados especificamente para o assentamento de população de baixa renda e em situação de risco.

**Zona de Comércio e Serviços de Apoio-ZCSA-** refere-se ao comércio existente nas margens da BR 364 que corta a cidade, são oficinas mecânicas e afins, lojas de auto-peças e revendedoras de automóveis, também restaurantes e bares. **Zona Uso Misto-ZUM-** região que se apresenta muito diversificada, com indústrias, residências e comércio atacadista, sem orientação específica quanto ao tipo de uso predominante e **Zona de Urbanização Específica- ZUE's-** região predominantemente residencial em área urbana ou de expansão urbana, com características de condomínio horizontal fechado.

Quanto ao parcelamento do solo de Cacoal, o Plano Diretor estabelece que o solo urbano é a divisão da terra em unidades juridicamente independentes, com vistas à edificação, podendo ser realizado na forma de loteamento, desmembramento e fracionamento, sempre mediante aprovação municipal, que avaliará a sua adequação aos ditames da Lei Federal 6.766/79 e da Lei Municipal. Estabelece ainda que todo loteamento em Área Rural ou de Expansão Urbana depende de aprovação prévia do Município (SEMPPLAN, 2006).

Com a alteração do Plano Diretor (LEI 2.807/PMC/2011) Art. 121, § 4º são obrigados a destinar (5%) para área verde e sistema de lazer do loteamento,

podendo haver pequenas variações entre si, para mais ou para menos, respeitado o limite de variação máximo de 10% (dez por cento) do percentual, mediante análise e aprovação técnica do município ouvida a Procuradoria Geral que se manifestará mediante parecer escrito, além do plantio da arborização urbana das determinadas avenidas e ruas.

## **2.8. Processo Histórico de Cacoal**

### **2.8.1. População**

Na busca de entender o processo de urbanização e desenvolvimento do de Cacoal, para avaliação dos indicadores ambientais, relacionados com as áreas verdes, fez-se necessário um levantamento sobre censo demográfico populacional, bem com a base econômica do município.

O surgimento da vila Cacoal ocorreu na década de 60, com o início da abertura da BR- 364. O nome dado ao município da região vem desde a época de Marechal Rondon, quando este solicitou de Anízio Serrão que construísse uma residência à margem do rio Machado, próximo à foz do rio Pirarara, local onde havia grande quantidade de cacau nativo. A partir da década de 70 grupos de imigrantes, chegaram às margens do rio Pirarara motivados pelos projetos de colonização (IBGE, 2010).

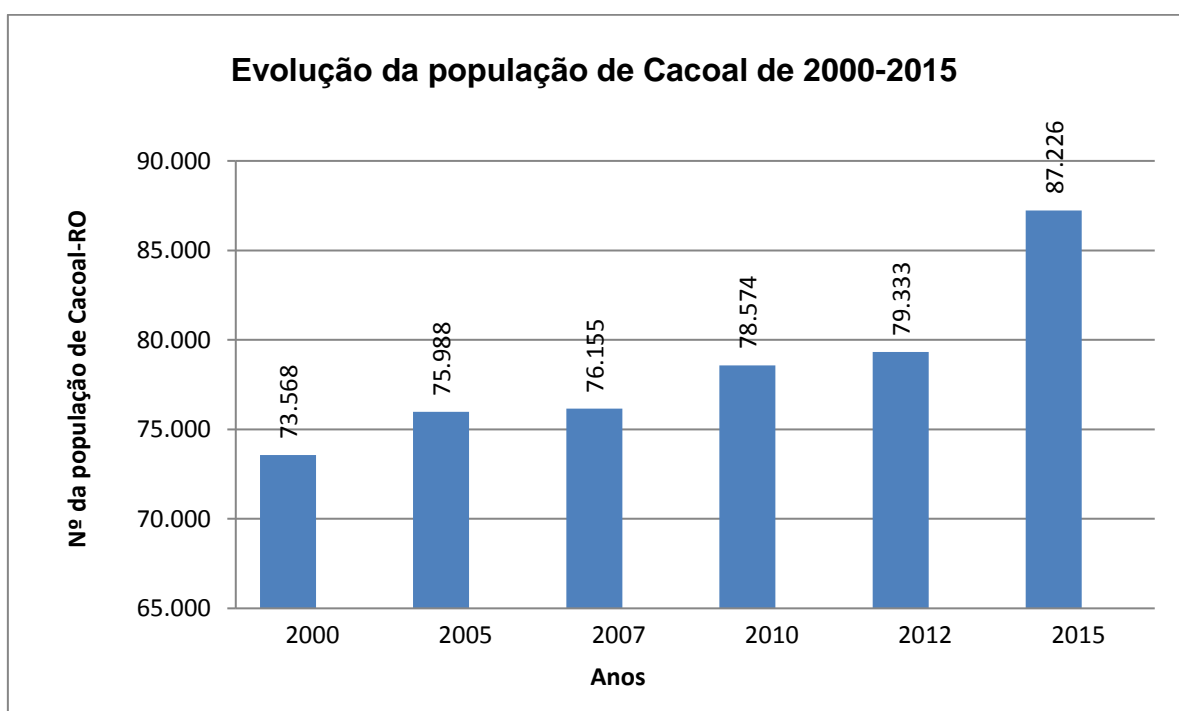
A chegada de dezenas de colonos às margens do rio Pirarara, no entroncamento do rio com a BR-364, levou à formação da vila Cacoal. O surgimento do povoado teve início em 1972. Neste período, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) implantou o Projeto Integrado de Colonização Gy Paraná, onde foram assentadas 4.756 famílias, com lotes rurais de 100 hectares. No entanto, no período de 1978 a 1983 deu-se o apogeu do processo migratório e Cacoal recebeu em torno de 70 mil novos moradores (KEMPER, 2006).

A região tornou-se uma das mais procuradas, principalmente por agricultores da região sul e sudeste do país, que vieram motivados pelas terras favoráveis ao cultivo de lavouras de café e cacau. A busca de novas oportunidades e terras férteis, fez com que o fluxo migratório se intensificasse a partir de 1972. O município de Cacoal foi criado em 11 de outubro de 1977, pela Lei Federal Nº. 6.448, e sua instalação em 26 de novembro de 1977. O primeiro plano de orientação urbana de Cacoal foi criado em 1979 e o plano diretor foi implantado somente em 2006.

O processo migratório foi decisivo para a ocupação no município, portanto, a chegada dos primeiros grupos de migrantes e a construção da BR-364, a ação do INCRA, com a instalação do PIC Gy-paraná, foram fatores determinantes para a formação e desenvolvimento de Cacoal (KEMPER 2006).

Em 1975, a população já ultrapassava os 10 mil habitantes, tornando-se um desafio constante para o governo que não conseguia suprir as deficiências de muitos setores. No entanto, a taxa de crescimento anual do município entre os anos de 1970 a 1996 apresentou queda de 16,83 para 0,53, (IBGE, 2010).

De acordo com o censo demográfico de 2010, a população do município de Cacoal contabiliza 78.574 habitantes, com uma densidade demográfica de 20,72 habitantes por km<sup>2</sup>. Assim como na maioria das cidades brasileiras a maior porcentagem concentra-se nas áreas urbanas, aproximadamente cerca de 70% da população vivem na área urbana (IBGE, 2015). O crescimento da população do município nos últimos 17 anos pode ser visualizado no (Gráfico 1).



**Gráfico 01:** Crescimento da população do município de Cacoal  
**Fonte:** IBGE Censo Demográfico de 2000 a 2015

O gráfico evidencia o desenvolvimento de Cacoal, quanto à evolução da população residente no município, ao longo do tempo, período que vai desde 2000 a 2015. Em análise é possível notar que o crescimento populacional tem sido contínuo, tendo maior registro de crescimento nos últimos anos de 2013, 2014 e 2015, como mostra gráfico abaixo. A população de Cacoal de acordo com o censo



de 2010 é de 78.524 habitantes, com 79% residindo em domicílios urbanos e a estimativa da população em 2015 é para um contingente de 87.226 habitantes (IBGE, 2015).

Esta taxa de crescimento populacional nos últimos anos está associada a implantações de novos projetos de infra-estrutura, em diversos setores, tais como; construções e revitalizações de complexos hospitalares, conjunto habitacional, unidades escolares, faculdades, aeroporto, praças desportistas, fomentação da agricultura família, revitalização da cafeicultura, implantação de aterro sanitário de acordo com a política de resíduos sólidos, além de apresentar a um dos melhores índices da Amazônia em cobertura de esgotamento sanitário com percentual de 90% da malha urbana e 100% em distribuição de água tratada através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, (PMC, 2016).

A maioria destes projetos foi executada com recursos do governo federal, os quais possibilitaram a valorização de imóveis, contribuindo assim para desenvolvimento sustentável do município por proporcionar melhorias e qualidade de vida para população.

Cacoal apresenta uma classe de solos fértil apropriado para agricultura, formação de pastagens, com intensa atividade antrópicas, a exemplo da agropecuária, além reservas de recursos naturais que contribui para a arrecadação do município. Nos últimos anos a taxa de migração da população da zona rural para cidade vem aumentando, motivada pela busca de emprego e estudos por jovens filhos de agricultores, que deixa a vida no campo em busca de melhores oportunidades na cidade. Estes Fatores têm contribuído para a expansão do espaço geográfico urbano, em direção a áreas ocupadas por pastagens e floresta nativas, que tem sido suprimida para dá espaço aos projetos de construção de moradias.

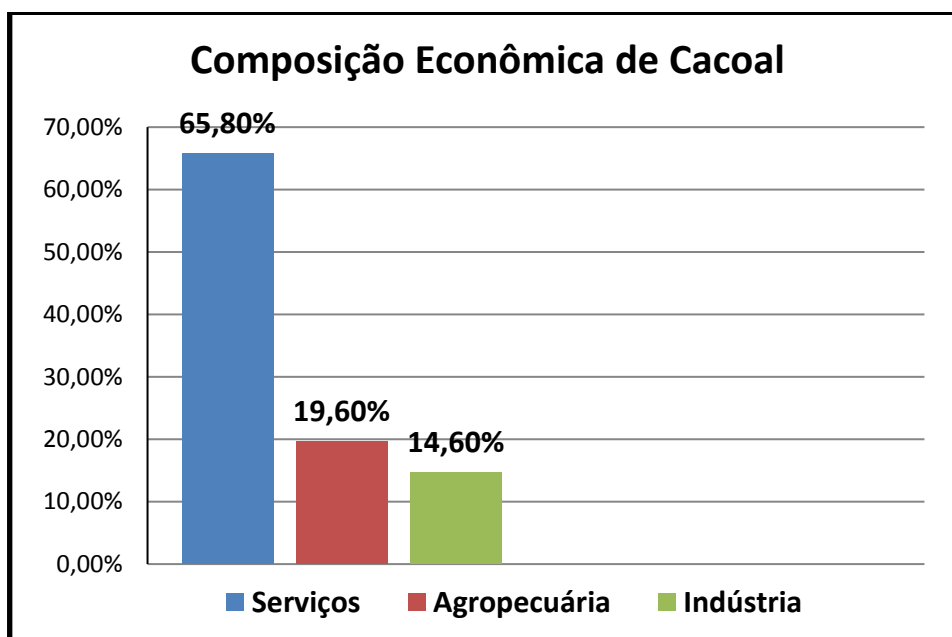
O município vem buscando desenvolver instrumento de políticas públicas, visando o desenvolvimento sustentável da cidade, sendo referência na região norte no sistema de tratamento de saneamento básico e resíduo sólidos, indicadores que contribui para saúde pública da população e sustentabilidade ambiental da cidade.

### **2.8.2. Base Econômica do Município.**

Cacoal possui uma economia diversificada e tem como base principal indústrias de grande porte, agropecuária e o comércio. Sua prosperidade e expansão econômica se destacam frente aos outros municípios da região, com um

PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 925.034,539, que representa as principais atividades econômicas (SEMPPLAN, 2016).

Conforme mostra o (Gráfico 02), o setor industrial apresenta 14,60 % da economia, as atividades agropecuaristas, 19,60%, o setor de serviço se destaca com o potencial econômico de 65,80% na economia de Cacoal contribuindo para bom desenvolvimento humano com índice de 0,718, elevando Cacoal ao reconhecimento de ser um dos melhores municípios do Estado de Rondônia.



**Gráfico 04:** Formação econômica  
Fonte: SEMPLAN, 2016

Entretanto, o Município é pólo no setor de serviços, principalmente de educação e saúde e pólo de confecção. Atividades que tem proporcionado oportunidades de geração de emprego, formação de profissionais qualificados para o mercado de trabalho, principalmente nas áreas da saúde e educacional do município.

Outro fator importante que tem contribuindo para arrecadação do município foi adesão do Programa de aquisição de alimentos do governo federal, beneficiando cerca de 200 agricultores familiares de Cacoal, que vendem suas produções para as escolas municipais, com fornecimento de 21 tipos de alimentos utilizados na preparação da merenda escolar. Esta iniciativa que faz parte do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), fez com que Cacoal fosse referência nacional, estando entre os 54 municípios selecionados finalistas do Prêmio Gestor Eficiente da Merenda Escolar (PMC, 2013).

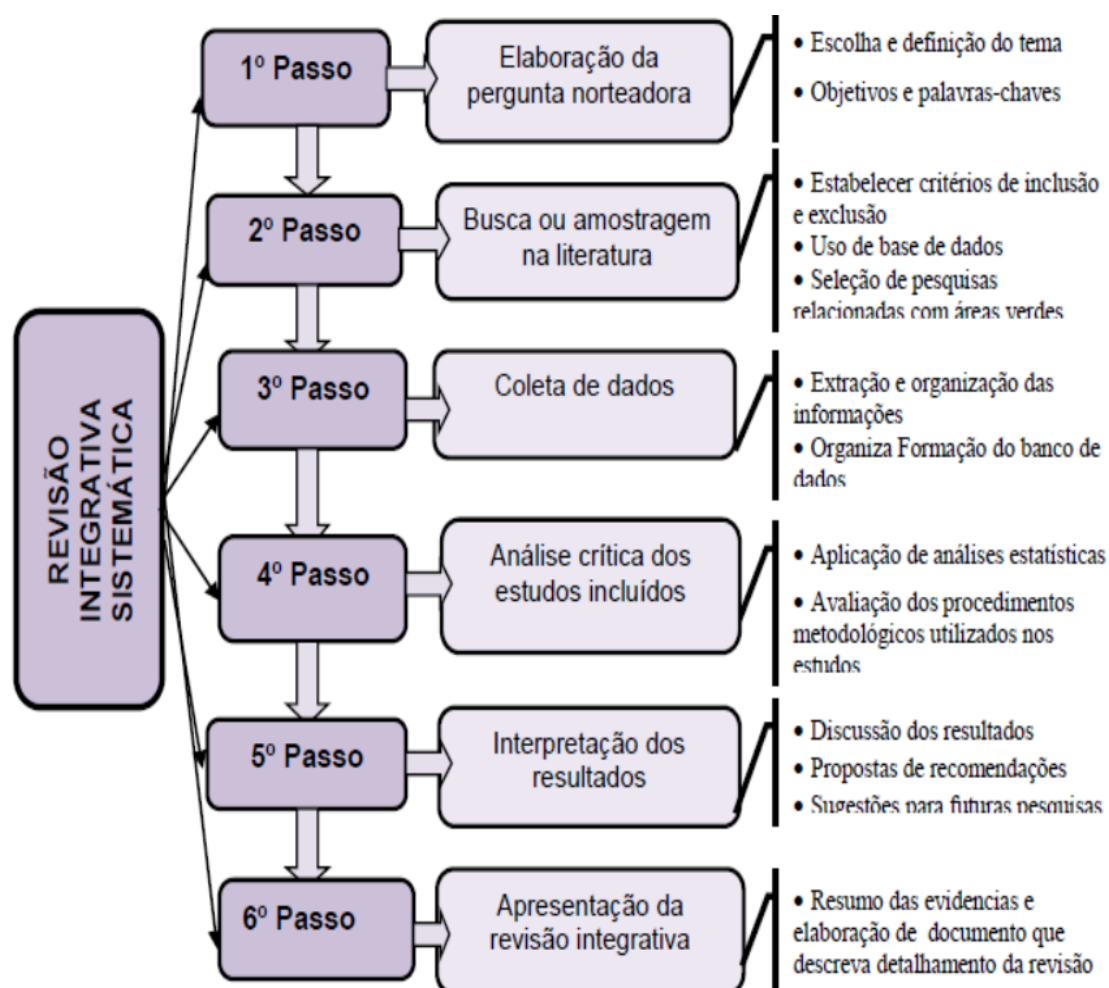
## CAPITULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.1. Coleta de dados e processamento

O estudo envolveu pesquisa de campo com caráter descritivo, de revisões sistemática e integrativa. Foram utilizadas como fonte, as bases de dados de livros e periódicos. A realização da pesquisa procedeu em divisões de 2 (duas) etapas:

#### 3.1.1. Primeira Etapa: Revisão Integrativa Sistemática - RIS

A pesquisa consistiu em realizar um levantamento e dados a partir da Revisão Integrativas Sistemáticas-RIS compostas por seis etapas utilizando a metodologia recomendada por De Souza, *et al.*, (2010), com a finalidade de obter uma base para construção de um referencial teórico de revisão síntese do tema em questão, (figura 03).



**Figura 03:** Organograma da Revisão Integrativa Sistemática-RIS

Foram analisadas questões referentes ao planejamento urbano e áreas verdes, para isso foram selecionados seis bancos de dados para buscas de artigos e posterior aplicação da revisão sistemática, através do portal de periódicos da CAPES e foram selecionadas as Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Revista da Sociedade e Natureza, Revista Ciências e Floresta, FLORAM-Floresta e Ambiente, Revista Economía Sociedad y Territorio e Revista Ambiente & Sociedade.

Os descritores de busca foram: “Área verde”, “Planejamento urbano”, “Espaço Geográfico”. Como critério de inclusão, optou-se por artigos publicados integralmente, em língua inglesa, portuguesa e espanhola e publicações que abordassem metodologias para áreas verdes e planejamento. Os critérios de exclusão analisaram-se artigos pertinentes a temática no que referem ao planejamento urbano e áreas verdes, publicados entre o período de 2010 a 2015.

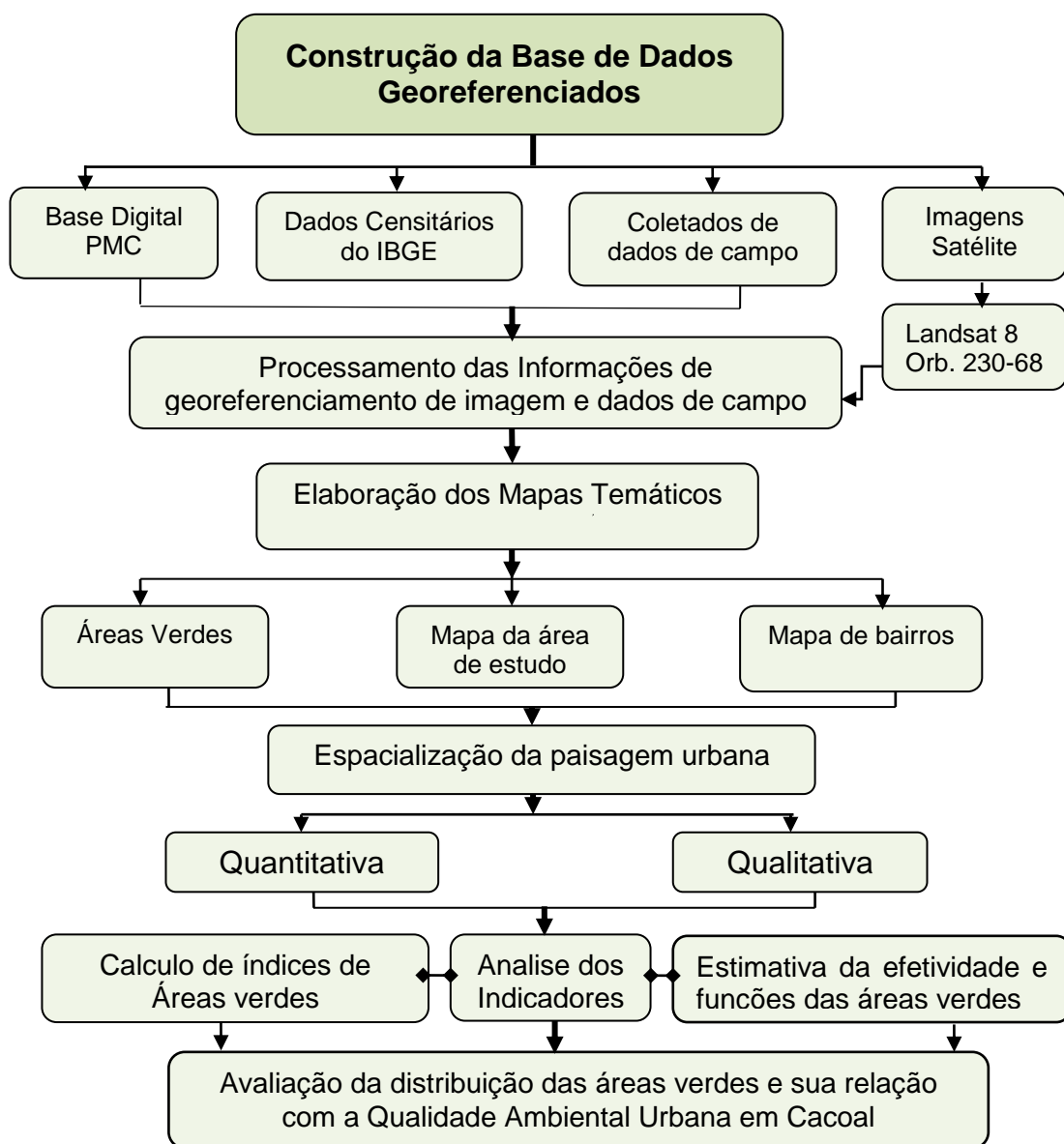
Esta reflexão quanto ao tema, contribuiu para o desenvolvimento da investigação em busca de materiais bibliográficos específicos, os quais facilitaram as orientações das próximas etapas realizadas. A seleção de obras importantes possibilitou o entendimento para formular um modelo de definição e classificação bem como os indicadores das áreas verdes urbanas, seguindo a metodologia de Bargas (2010).

### **3.1.2. Segunda Etapa: Construção da base de dados georreferenciados**

Consiste na elaboração da base de dados georreferenciados, delimitando a área urbana do município de Cacoal, a partir de informações cartográficas e Mapa de zoneamento do município do banco de dados da Prefeitura Municipal de Cacoal PLANAFLORO - Plano Agroflorestal de Rondônia, catalogo de Imagens de Satélite landsat 8, sensor OLI do Instituto Nacional - INPE, orbita 230- 68, registrada dia 12 do 08 de 2016, sistema de projeção Sirgas 2000, Zona 20 sul, (66-60W), as quais foram processadas através do programa ArcGis 10.1.

Foram inseridos dados censitários referentes ao último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, além de imagens e dados sobre o plano diretor municipal da cidade através das Secretarias de Planejamento e Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Cacoal.

A construção do material básico para a execução da pesquisa procedeu por meio do uso dos aspectos do município proeminentes ao estudo das áreas verdes, por meio de consultas efetivas ao banco de dados integrados de Cacoal de 2000 a 2016, obtido na Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SEMPPLAN), os quais possibilitaram analisar a paisagem urbana, a elaboração e organização dos mapas e a construção de tabelas e figuras para a escala de abordagem necessária. Sempre de conformidade com o organograma da segunda etapa de procedimento metodológico da pesquisa (Figura, 04).



**Figura 04:** Fluxograma de procedimentos metodológicos. Fonte: Elaborado pelo autor, 2016

Para identificação das áreas verdes públicas de Cacoal foi construído o mapa representativo das distribuições e localizações das referidas áreas verdes urbanas, facilitando a compreensão e visualização dos resultados para a população local, a partir da distribuição e importância das áreas verdes e sua relação com a qualidade ambiental urbana em Cacoal.

### **3.1.3. Abordagens Qualitativas e Quantitativas**

Foram analisadas a quantidade, distribuição e condições das áreas verdes da cidade, considerando a multidimensionalidade dos processos do desenvolvimento urbano que ocorrem no espaço geográfico de Cacoal. As análises de caráter qualitativo e quantitativo realizadas buscaram-se estabelecer as relações entre as áreas verdes e a área urbana total do município e entre as áreas verdes e o número de habitantes na área urbana, bem como as condições ambientais com base no desenvolvimento urbano da cidade.

Estas análises foram realizadas tomando por base os instrumentos de gestão territorial da cidade, o plano diretor que delimita o perímetro urbano oficial do município e setores censitários estabelecidos pelo IBGE e SEMPLAN. Quanto à representação dos valores numéricos com relações as áreas em análise, foram elaborados os indicadores de áreas verdes que permitiram a realização de comparações.

### **3.1.4. Aplicação dos indicadores e índices de áreas verdes**

Para avaliar a relevância das áreas verdes urbanas na cidade, foram selecionados indicadores de acordo com a necessidade de se obter informações pertinentes ao tema, quanto à identificação e análise das condições ambientais das áreas verdes de Cacoal, visando garantir a proposição de alternativas de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável da cidade, como mostra o (Quadro 01), observando as recomendações dos Ministérios do desenvolvimento e Meio Ambiente quando a criação de novos indicadores.

**Quadro. 01:** Sistema de indicadores das áreas verdes urbanas do município de Cacoal/ RO.

<b>Categoria de Elementos Naturais</b>	<b>Indicadores de áreas verdes urbana</b>
Paisagem urbana	Indicador de Cobertura vegetal urbana de Cacoal
	Indicador de Distribuição espacial das áreas verdes por região
Formação, uso, ocupação do solo e vegetação	Indicador de Condições ambientais das áreas verdes (com relação ao desenvolvimento de urbano).
Climatologia e desmatamento	Indicador de Pressão antrópica sobre áreas verdes.
Funções ecológicas	Indicador de Áreas verdes utilizáveis.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2016)

Os indicadores foram estruturados dentro das categorias dos elementos naturais, como: Características clima, formação, uso e ocupação do solo, vegetação, desmatamento e funções ecológicas, que irá gerar um índice, observando as categorias existentes;

ICVAU-Indicador de cobertura vegetal urbana de Cacoal tem por finalidade de verificar o índice de cobertura vegetal total no perímetro urbano, observando as características da extensão territorial da paisagem urbana de Cacoal.

IDEAV- Indicador de distribuição espacial das áreas verdes. Busca avaliar o percentual de distribuição espacial das áreas verdes por região urbana.

ICAAV- Indicador de condições ambientais das áreas verdes. Possibilita avaliar o índice evolução dessas áreas, com relação ao desenvolvimento urbano no período de 2000 a 2016.

IPAAV- Indicador de pressão antrópicas sobre áreas verdes. Busca avaliar o índice de degradação ou perda da cobertura vegetal urbana, originada pelas atividades humanas.

IAVU- Indicador de áreas verdes utilizáveis. Possibilita verificar o índice de utilizáveis de acordo com as funções ecológicas.

### Avaliação dos índices:

Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas da distribuição espacial da vegetação interurbana e os benefícios como ferramenta importante para o planejamento urbano e ambiental. O percentual de áreas verdes (PAV) estabelece a relação entre as áreas verdes remanescentes e a população residente na área urbana. O resultado que quantifica as áreas não edificadas do perímetro urbano será obtido por meio de regra de três simples:

$$\text{IAV} = \frac{\text{Áreas verdes (m}^2\text{)}}{\text{Habitantes}}$$

O cálculo do IAV considera o produto da divisão entre o somatório das áreas verdes da cidade e o número de habitantes locais verificando o valor de 12m<sup>2</sup> de área verde por habitante por ser recomendação da Organização das Nações Unidas (ONU), através da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2006), Já a Sociedade Brasileira de Arborização (SBAU, 1996), afirma que o mínimo necessário de áreas verdes públicas destinadas à recreação é de 15m<sup>2</sup> por habitante.

Essa metodologia mais utilizada para o cálculo do Índice de áreas Verdes (IAV), é proposta por Caporusso e Matias, (2008) Lucon *et al.* (2013), tendo como base para obter o cálculo da densidade populacional no perímetro urbano da cidade de Cacoal, avaliado através de bases cartográficas do limite do perímetro urbano e levantamento da população por setor censitário do (IBGE,2010) e dados da secretaria de planejamento (SEMPPLAN,2016).

Outro indicador utilizado é o índice de cobertura vegetal em área urbana (ICVAU), que possibilita contabilizar todas as áreas verdes públicas que representam a proporção de área coberta por vegetação em função da área total de estudo.

$$\text{ICVAU} = \frac{\text{Total de áreas verdes urbana (m}^2\text{)}}{\text{Extensão territorial}}$$

O Índice de Áreas Verdes por bairro (IAVPB) consiste na somatória das áreas verdes por bairro e dividido pelo número de habitantes do bairro.

$$\text{IAVPB} = \frac{\text{Total de áreas verdes por bairros (m}^2\text{)}}{\text{Habitantes dos bairros}}$$



IDEAV- Indicador de distribuição espacial das áreas verdes. Busca avaliar o percentual de distribuição espacial das áreas verdes por regiões urbanas.

$$\text{IDEAV} = \frac{\text{Total de áreas verdes por região (m}^2\text{)}}{\text{Habitantes por região}}$$

IPAAV- Indicador de pressão antrópicas sobre áreas verdes. Busca avaliar o índice de degradação ou perda da cobertura vegetal urbana, originada pelas atividades humanas.

$$\text{IPAAV} = \frac{\text{Áreas verdes degradadas (m}^2\text{)}}{\text{Áreas verdes urbana total}}$$

Índice de Áreas Verdes Utilizáveis (IAVU) trata-se da somatória das áreas de praças e parques totalmente utilizáveis, dividido pelo número de habitantes da área urbana.

$$\text{IAVU} = \frac{\text{Total de áreas verdes utilizáveis (m}^2\text{)}}{\text{Habitantes}}$$

Visando analisar a paisagem e compreender a distribuição espacial das áreas verdes na cidade de Cacoal, foram realizados ainda outros tipos de análises a partir dos mapas de uso do solo, de distribuição da população, de áreas verdes, bem como suas funções.

As observações de campo procederam a partir da elaboração de formulário específico para identificar e avaliar a existência e condições das áreas verdes utilizando os indicadores ambientais propostos e mapa cartográfico, fornecido pelo setor de engenharia da SEMPLAN, bem como pesquisa da paisagem urbana utilizando aplicativo Google earth, visando aprofundar o conhecimento da realidade da área de estudo, sendo uma etapa norteadora nas realizações das análises qualitativas e quantitativas, importantes na fase de coleta e processamentos das informações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

O registro fotográfico das áreas verdes existentes compôs ao banco de dados complementarem para a realização das análises posteriores e evidenciar as atuais condições em que se encontram as referidas áreas verdes que compõem a paisagem urbana da cidade de Cacoal.

## 4. CAPÍTULO - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Percepção das áreas verdes e sustentabilidade a partir da Revisão Integrativa Sistemática-RIS

Entre os anos de 2010 a 2015, foram obtidos 25 estudos para as análises da revisão integrativa sistemática, com tudo apenas 20 atenderam os critérios de inclusão que foram: idioma, resumos completos, temática publicados entre os períodos de 2010 a 2015. Alguns artigos no banco de dados da Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana encontravam-se indisponíveis para download e foram excluídos da pesquisa por não apresentar o critério de inclusão.

Dentro de nosso n amostral observamos que 85% dos artigos foram publicados em português e inglês, 10% somente em inglês e 5% em espanhol. Em relação ao tema apenas 30% das publicações foram voltadas as áreas verdes no ano de 2010. Somente 11% e 15%, respectivamente, trabalharam as áreas verdes urbanas como ponto chave para a qualidade de vida. A partir de 2011 observamos um decréscimo que pode estar vinculado à falta de apoio e interesse referente ao tema quanto ao planejamento do espaço geográfico urbano (Quadro 02).

**Quadro 02.** Publicações sobre áreas verdes entre 2010 a 2015

N	ARTIGO	AUTORES	ANO	IDIOMA	BASE DE DADOS
1	A apropriação das áreas verdes pelos condomínios residenciais verticais no município de São Paulo.	Larissa Sayuri Tsuda	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2	Diagnóstico da arborização urbana da Cidade de Cacoal-RO.	Juscivalva Rodrigues de Almeida e Barbosa, Celso Barbosa.	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
3	Percepção dos usuários em relação ao conforto ambiental de duas áreas verdes de Piracicaba – SP.	Flávia GizeleKönig Brun, Léa Yamaguchi Dobbert, Herinque José Servolo Filho, Hérika Bequis de Araújo Zaia, Demóstenes Ferreira da Silva Filho	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
4	Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-Pr.	Leonardo Serpa Schallenberger, Antonio José de Araujo, Michiko Nakai de Araujo; L. Jay Deiner; Gilmar de Oliveira Machado	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
5	A arborização urbana do município de Goianira/go – caracterização qualitativa e propostas de manejo.	Núbia Alves Mariano Teixeira Pires; Marina da Silva Melo; Danilo Elias de Oliveira; Solange Xavier Santos	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
6	Evolução Temporal (2000-2006) da Cobertura Vegetal na Zona Urbana do Município de Teresina – Piauí – Brasil.	Roselis Ribeiro Barbosa Machado; Eugênia Cristina Gonçalves Pereira, Laíse de Holanda Cavalcanti Andrade	2010	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

7	Influência de áreas verdes no comportamento higrotérmico e na percepção ambiental do cidadão em duas unidades amostrais no município de Porto Velho, Rondônia, Brasil.	Graziela Tosini Tejas; Marília Gabriela F. de Azevedo; Marília Locatelli	2011	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
8	Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual	Danúbia Caporusso Bargas e Lindon Fonseca Matias	2011	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
9	The use of high-resolution imaging to evaluate green areas in the city of São Paulo – Brazil	Juliana Amorim da Costa, Demóstenes Ferreira da Silva Filho, Jefferson Lordello Polizel	2012	Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
10	Mapeamento e análise de áreas verdes urbanas em paulínia (sp): estudo com a aplicação de geotecnologias	Danúbia Caporusso Bargas e Lindon Fonseca Matias	2010	Português e Inglês	Revista Sociedade e natureza e SCIELO
11	Índice de áreas verdes para macrozona de consolidação de Paranavaí – PR	Rose Héliida Astolfo Freire; Luiz Eduardo Correia; Elizete Besagio, Calegari; Bruno Luiz Domingos De Angelis	2012	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
12	A importância das áreas verdes em uma cidade de pequeno porte: estudo de caso na cidade de Irati-Pr	Paulo Costa de Oliveira Filho; Aparecido Ribeiro de Andrade; Nara Tudela, Haberland; Gustavo Satori Pottker; Flávia Caroline Berger Silva	2013	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
13	Análise das legislações sobre os percentuais mínimos das áreas verdes dos municípios da bacia do sorocaba médio tietê estado de São Paulo.	Daniela Gerdenits; Elzo Savella; Maurício Tavares da Mota	2013	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
14	Índice e percentual de áreas verdes para o perímetro urbano de Ouro Preto – MG	Thiago Nogueira Lucon; José Francisco do Prado Filho; Frederico Garcia Sobreira.	2013	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
15	Uso de áreas verdes em Mogi Mirim: preferência da população	Valeska Ribeiro Marques, Luiz Felipe Silva, Gleise Regina Bertolazi dos Santos, Nancy Laura Rios Gamarra	2014	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
16	Influência das florestas urbanas na variação termohigrométrica da área intraurbana de Curitiba - PR.	Luciana Leal, Daniela Biondi, Antonio Carlos Batista	2014	Português e Inglês	Revista Ciência Florestal
17	Influência de Áreas Verdes Urbanas sobre a Mirmecofauna	Milene Andrade Estrada, Rafael Esteves Coriolano, Naiara Torres Santos, Luiz Ricardo Caixeiro, André Barbosa Vargas, Fábio Souto Almeida.	2014	Português e Inglês	FLORAM- Floresta e Ambiente
18	Sistema de apoio à gestão de áreas verdes urbanas	Adriano Bressane, Patrícia Satie Mochizuki, José Arnaldo Frutuoso Roveda, Sandra Regina Monteiro Masalskiene Roveda, Gerson Araújo de Medeiros, Admilson Írio Ribeiro, Antonio Cesar Germano Martins.	2015	Português e Inglês	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
	Áreas verdes y arbolado en	Susana Pérez-Medina, Ina			Revista Economía

19	Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana	López-Falfán	2015	Español	Sociedad y Territorio
20	The Management of green areas in The Municipality of São Paulo: Advances and Limitations	Amanda Silveira Carbone, Sonia Maria Viggiani Coutinho, Stephan Tomerius, Arlindo Philippi Junior.	2015	Inglês	Revista Ambiente & Sociedade

Dentre as revistas selecionadas, observamos que apenas uma destacou-se para o tema proposto no ano de 2015, isto quando comparamos com outras revistas no ano de 2016. As informações quanto ao número de registros de artigos sobre áreas verdes foram localizadas, observando os critérios temporal para execução da RIS, conforme (tabela 01).

**Tabela-01.** Bases de dados data de consulta e registros encontrados

Base	Data	Número de Registro
Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana	14/04/2015	15 registros
Revista Sociedade e natureza	26/04/2015	01 registro
Revista Ciência Florestal	10/05/2015	01 registro
FLORAM- Floresta e Ambiente	10/05/2015	01 registro
Revista Economia Sociedad y Territorio	03/12/2015	01 registro
Revista Ambiente & Sociedade	16/01/2016	01 registro

Entre os periódicos consultados, cinco estão indexados ao Selo- Scientific electronic Library Online no sistema eletrônico que abrange uma coleção de periódicos científicos brasileiros. Vale ressaltar que todas as revistas apresentaram artigos de grande relevância acadêmica.

Em 1955 Eugene Garfi publica na Science, os princípios que norteiam o fator de impacto- FI dos artigos em diferentes revistas. O FI foi patenteado pelo Institute for Scientific Information (ISI), na década de 1960 para indicar a qualidade internacional dos artigos. Os fatores de impacto das revistas aqui elencadas foram avaliados, observando as características dos índices de citações no período correspondente aos anos de 2010 a 2015. Conforme a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES as revistas com qualis A2 apresenta uma escala entre 3,799 e 2,500, a revista B1 entre 2,499 e 1,300, já a revista B2 uma escala de 1,299 e 0,001. Este resultado permite fazer uma avaliação do perfil e credibilidade dos periódicos consultados quanto à qualidade e relevância na publicação dos estudos nos âmbitos acadêmico e científicos das pesquisas (CAPES, 2015).

Na busca de aprimorar as informações dos estudos inclusos na revisão integrativa sistemática as características importantes quanto ao ano de publicação dos estudos, o estado e país de residência dos pesquisadores, bem como as áreas de conhecimentos e bases de dados onde os estudos foram publicados (Quadro 03). Esta avaliação permitiu realizar uma comparação das pesquisas desenvolvidas dentro da temática em discussão no campo da geografia e diversas áreas de conhecimento no período de 5 anos.

**Quadro 03-** Ano de publicação, Estado, País, Área de conhecimento e Fonte de dados/base no período de 2010 a 2015.

Ano de Publicação	Estado	País	Área de conhecimento	Fonte de dados/Base
2010	São Paulo	Brasil	Geografia	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2010	Rondônia	Brasil	Ciências Biológicas e Educação e Gestão Ambiental	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2010	São Paulo	Brasil	Engenharia Florestal, Engenharia Agrônoma, Arquitetura e biologia	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2010	Goiais	Brasil	Ciências Biológicas	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2010	Piauí	Brasil	Ciências Biológicas e Geografia	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2010	Paraná	Brasil	Engenharia Florestal e Química	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2011	Paraná	Brasil	Técnico Ambiental, Geografia, Ciências Biológicas e Engenharia Civil	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2011	Rondônia	Brasil	Geografia, Biologia e Engenharia Florestal	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2012	São Paulo	Brasil	Ciências Florestais	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2012	Paraná	Brasil	Geografia	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2012	São Paulo	Brasil	Geografia	Revista Sociedade e Natureza
2013	São Paulo	Brasil	Biologia e Gestão ambiental	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2013	Minas Gerais	Brasil	Biologia, geologia e Engenharia. Ambiental.	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2013	Paraná	Brasil	Ciências Ambientais.	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2014	Minas Gerais	Brasil	Engenharia agrônoma, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
2014	Paraná	Brasil	Engenharia Florestal	Revista Ciência Florestal
2014	Rio de Janeiro	Brasil	Gestão Ambiental. Fitossanidade e Biotecnologia	FLORAM- Floresta e Ambiente
2015	México	México	Urbanismo	Revista Economía Sociedad y Territorio
2015	São Paulo	Brasil	Educação e Saúde Ambiental	Revista Ambiente & Sociedade
2015	São Paulo	Brasil	Ciências Ambientais, Engenharia Agrícola e Matemática	Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

Na sequência, apresentamos os resultados gerais da revisão sistemática no período de 2010 a 2015, comparados à qualidade metodológica, dentro das áreas de conhecimentos relacionadas. Após as análises descritivas dos artigos foram apresentados os métodos utilizados nas realizações dos estudos, que vão desde a análise descritiva dos títulos a resumos e palavras chaves.

Por se tratar de um tema importante para o desenvolvimento sustentável das cidades, a geografia deveria estar mais presente no desenvolvimento de estudos sobre a paisagem urbana, não somente para os fatores sociais, geopolítico e econômico, mais também para a qualidade de vida e conforto que a vegetação urbana proporciona no ambiente urbano.

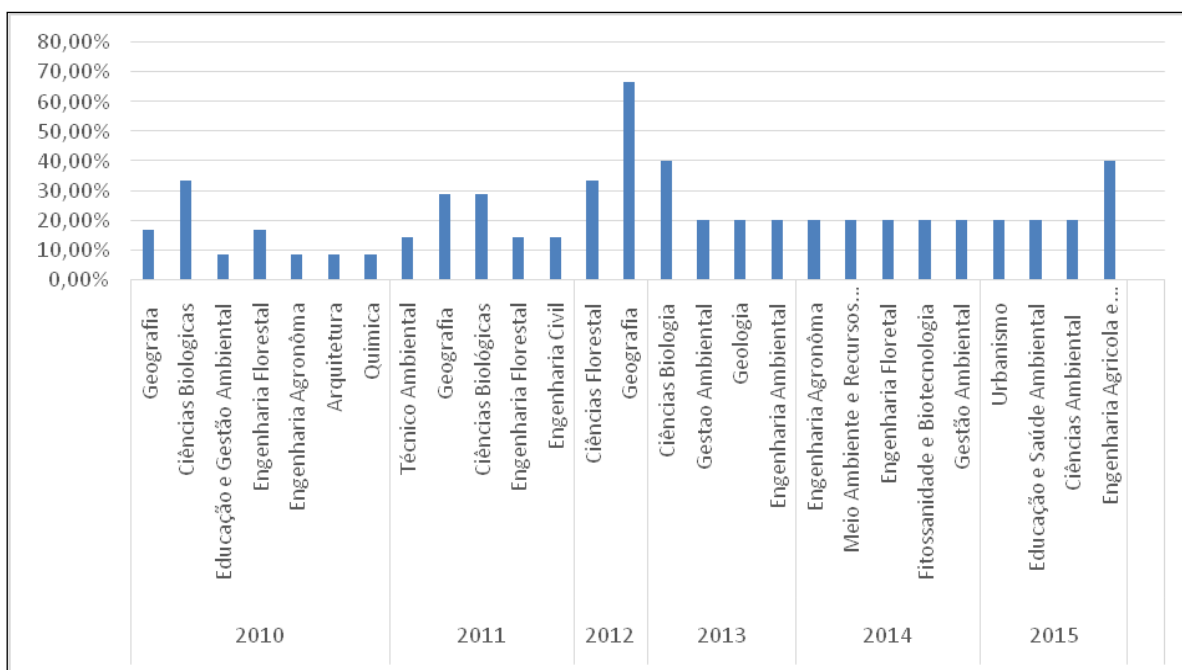
As produções de estudos científicos relacionados com as áreas verdes ainda são pouco e estão voltados para as medidas de planejamento e a ausência do mesmo pode influenciar na qualidade de vida de uma sociedade inserida no ambiente urbano. Neste contexto, os autores afirmam que as áreas verdes vêm ganhando espaço como elemento fundamental e essencial para o bem-estar da população, como finalidade de melhorar a qualidade de vida nas suas funções ecológicas, sociais, estéticas, educacionais e psicológicas.

Os estudos mostram certa preocupação que vem surgindo nos últimos 5 anos, quanto a questão do planejamento e gestão urbana, onde a sociedade moderna vem assumindo hábito de vida voltado para a era tecnológica e consumista, distanciando cada vez mais do convívio com a natureza. Pesquisas mostram que desde a década de 1970, as cidades brasileiras vêm passando por intensas transformações, decorrente do crescimento acelerado e a falta de políticas públicas de gestão territorial do espaço geográfico urbano.

Na busca pela compreensão da complexidade do espaço urbano, estudos mostram que houve aumento das preocupações quanto o planejamento do ambiente urbano, para que possa obter qualidade ambiental, tendo como principal indicador a vegetação intra-urbana, que vem ganhando destaque nos últimos anos por exercer funções benéficas nos aspectos paisagísticos, lazer e bem-estar da saúde física e mental dos seres humanos urbanistas.

Outro fator importante analisado na revisão integrativa sistemática é a multidisciplinariedade, esta diversidade de áreas de conhecimentos exposta ao (gráfico3), as quais os autores vêm desenvolvendo estudos sobre a vegetação urbana, possibilita obter uma visão holística sobre a paisagem urbana e suas

configurações dentro do espaço geográfico, contribuindo para criação de novas políticas públicas voltado para o planejamento urbano e sustentabilidade ambiental.



**Gráfico 03:** Percentual de publicação por área do conhecimento

Na avaliação podemos constatar que as áreas de conhecimento que o maior percentual de publicação dentro da temática investigada, foram a Geografia, Ciências biológicas e Engenharia florestal. Observa-se que a Geografia teve destaque em 2012 com 67% das publicações, mas desaparecem no período de 2013 para 2015. Este resultado pode refletir a perda de interesse ou incentivo para estudar as questões relacionadas com o planejamento urbano e áreas verdes.

#### 4.1.1 Análise da Revisão Integrativa: Planejamento Urbano e áreas verdes

Com base nos resultados obtidos da revisão sistemática, nota-se que o processo de urbanização desordenada tem contribuído para a degradação dos espaços verdes presentes em diferentes cidades, onde a demanda populacional impõe limitações destas áreas que não estão preparadas para suportar as interferências estruturais impostas pela ação do homem que muitas vezes são desprovidas de planejamento do espaço geográfico.

Os problemas relacionados ao modelo de planejamento adotado pelos órgãos públicos municipais para gerenciar o espaço urbano, tem causado desequilíbrio ambiental. A maioria das cidades onde foram desenvolvidos os estudos, demonstram que as reduções das áreas verdes urbanas estão associadas

ao processo de gestão do uso e ocupação do solo, ao zoneamento municipal e implantação de projetos de infra-estrutura, a exemplo de construção de moradias em áreas impróprias que deveriam ser destinadas a espaço com fins ecológicos como “as áreas verdes, áreas de preservação permanente-APPs, parques e praças”, afetadas pela falta de organização e manutenção destes espaços. Nota-se também relatos quanto a falta de cuidados técnicos com a vegetação urbana em relação ao espaço e a preservação das espécies arbóreas.

A grande maioria dos estudos sobre planejamento urbano e áreas verdes realizados em várias cidades brasileiras demonstraram a utilização de procedimentos de conhecimento empírico, análises espaciais e bases cartográficas dos municípios. Algumas pesquisas tiveram abordagem qualitativa, quantitativa e descritiva com o objetivo de obter dados relativos a existências de áreas verdes urbanas.

Os procedimentos metodológicos utilizados nos estudos foram georeferenciamento cartográficos por sensoriamento remoto e processamento de imagens. Estas ferramentas permitiram aos autores avaliar não somente a presença ou ausência de áreas verdes no espaço urbano, mas também detectar os fatores que influenciam diretamente na vegetação urbana, ao adotar sistema de indicadores para avaliar o índice de áreas verdes de acordo com o número de habitantes de determinada cidade. Esta observação da paisagem urbana e seus elementos possibilitam uma reorganização do planejamento urbano de projetos com vista à sustentabilidade ambiental, bem como a realização de novas pesquisas.

Os estudos mostraram uma preocupação quanto à qualidade da gestão e do planejamento urbano nos últimos cinco anos. A sociedade moderna tem adotado hábito consumista mediante a Era tecnológica e distanciando cada vez mais do convívio com a natureza. Pesquisas mostram que desde a década de 1970, as cidades brasileiras vêm passando por intensas transformações, decorrentes do crescimento acelerado e a falta de políticas públicas de gestão territorial do espaço geográfico urbano.

Na busca pela compreensão da complexidade do espaço urbano, os estudos mostraram um aumento das preocupações quanto ao planejamento do ambiente urbano. Para que possa haver qualidade ambiental, tendo como principal indicador a vegetação intra-urbana, vem ganhando destaque nos últimos anos por exercer funções benéficas aos seres humanos, além de proporcionar melhoria nos aspectos paisagísticos, lazer e bem-estar da população.



As políticas de parcelamento, uso e ocupação do solo são fundamentais para na gestão do espaço urbano, neste sentido o plano diretor é um instrumento importante na função de ordenamento da cidade. Estas ferramentas possibilitam a reorganização do espaço geográfico urbano de forma a garantir a preservação das áreas verdes. Neste contexto as áreas verdes, que são espaços destinados à conservação do meio ambiente e lazer da população, exercem funções fundamentais da paisagem urbana, no cenário da ordenação urbanística contribuindo para o desenvolvimento sustentável da cidade.

Estudos realizado por Pires, *et al.* (2010), relata sobre a redução expressiva da vegetação existente em parques, praças, e outras áreas verdes, o mesmo autor enfatiza a importância do planejamento para evitar os danos e custos elevados ao município. A questão do planejamento urbano tem sido recomendado por alguns pesquisadores visando à ordenação do espaço geográfico urbano e a preservação das áreas verdes de forma a garantir a sustentabilidade ambiental.

Outros pontos importantes que os pesquisadores trazem em debate são os percentuais dos parcelamentos de solo destinados às áreas verdes, diante das diferenças que ocorrem de um município para outro. Segundo Gerdenits, *et al.*, (2013), o plano diretor dos municípios não estabelece a quantidade de áreas verdes e enfatiza que as áreas de preservação permanente de beira de rios, as APPs, estas são inclusas como áreas verdes. É notório observar que apesar da legislação estes espaços têm gerado conflitos de ordem social, cuja a falta de planejamento e fiscalização tem facilitado a ocupação ilegal destas áreas.

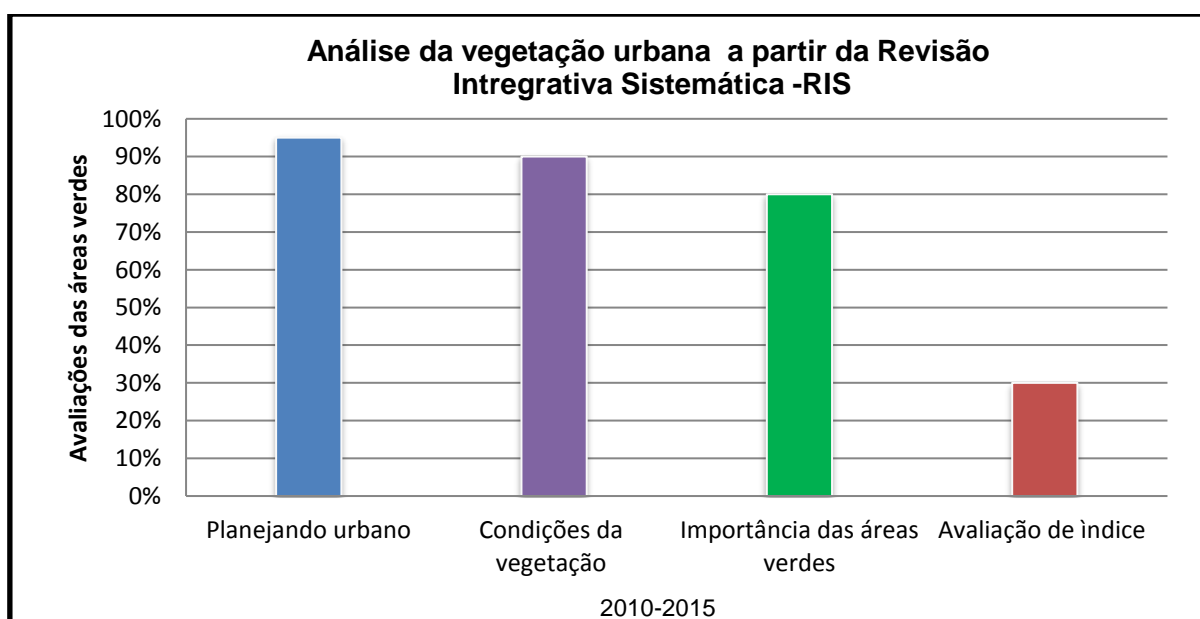
Portanto, o planejamento urbano municipal é uma importante ferramenta indispensável para gestão urbana, visando reduzir os impactos socioambientais. A ausência de planejamento e fiscalização representa um gargalo que atinge a maioria das cidades brasileiras. Outro problema é a falta de mapeamento da vegetação urbana e a divergência da compreensão dos significados do que são áreas verdes. Isso torna mais difícil a elaboração do planejamento urbano que atente para as necessidades da sociedade que habita em ambientes com características cada vez mais artificiais que pode colaborar para o declínio da qualidade de vida nas cidades.

#### 4.1.2. Ocupação do espaço geográfico urbano nas áreas verdes

A urbanização desordenada causada pela pressão da população sobre os recursos naturais das cidades brasileiras, após a década de 1970, vem alterando significativamente o meio ambiente causando desequilíbrio ambiental e dificultando a capacidade de autodepuração dos respectivos meios naturais (BRUN *et al.*, 2010).

O espaço geográfico urbano-ambiental nas grandes cidades brasileiras passou a regular o parcelamento e uso do solo, resultado de diversas legislações, que passaram a exigir do loteador que deve destinar no mínimo 15 % da área loteada para áreas verdes. Mas na prática estas medidas não são levadas em consideração por muitos municípios brasileiros, em decorrência da supressão de áreas verdes e do crescimento urbano. Para Almeida (2016) a ocupação ilegal no espaço urbano traz riscos para população, principalmente as que habitam em áreas de preservação permanente, causando o desflorestamento das APPs o que acabou contribuindo para o surgimento de áreas de risco, além do processo de assoreamentos dos rios e conseqüentemente a poluição das águas.

Os resultados da análise do método revisão integrativa sistemática- RIS sobre os 20 artigos consultados mostraram que 95% dos problemas que afetam as áreas verdes são decorrentes da falta de planejamento, fator que influencia nas condições da vegetação urbana, onde 90% encontram com problemas na gestão paisagística, relacionados ao plantio, podas, suspensão irregulares da vegetação, falta de manutenção e de fiscalização (Gráfico 04).



**Gráfico 04:** Análise dos 20 estudos inclusos na revisão integrativa sistemática- RIS

Estes problemas são relatados por Almeida e Barbosa (2010), resultado de um processo de amostragem da arborização urbana de Cacoal/RO, demonstrando que dos 1479 indivíduos arbóreos levantados, 1151 indivíduos encontram-se nas famílias Chrysobalanaceae (oiti), 386 e Moraceae (ficus), 765. A Maioria (95%), destas espécies são de portes grande e estão causando danos nas calçadas, tendo contato direto com a rede elétrica, pondo em risco a vida humana durante o momento da poda, devido ter sido plantadas de forma irregulares. Diante destes problemas os benefícios que a vegetação urbana poderia proporcionar acaba sendo percebido pela população com efeito negativo.

Já estudo realizado em São Paulo apontou que a valorização das áreas verdes não é apenas uma imposição do mercado imobiliário, mas faz parte de um contexto maior, uma nova racionalidade, promovida também pela população, que deseja morar perto de paisagem natural. Os estudos apontaram que 80% dos entrevistados reconhecem a importância das áreas verdes para melhoria do conforto ambiental da cidade, influenciando no bem-estar, nas condições de saúde da população, promovem a biodiversidade, constituem a paisagem urbana, e forma aos espaços estruturais e funcionais fundamentais para transformar as nossas cidades em áreas mais agradáveis de viver. Áreas verdes podem assim assumir um papel primordial nos esforços para melhorar a qualidade de vida e no desenvolvimento sustentável (COSTA, 2010).

Os resultados evidenciam ainda que apenas 30% dos estudos utilizaram procedimentos metodológicos para avaliar o índice de áreas verdes urbana, os quais obtiveram os percentuais de 40% de índice da vegetação urbana no município de Teresina localizado no estado do Piauí, já o município de Irati no Paraná obteve o índice de 60,34% de áreas verdes e o município de Paranavaí, no Paraná obteve o maior índice de áreas verdes com 70% considerando o número de habitantes de acordo com censos do IBGE.

Pesquisa realizada por Freire *et al.*,(2012) na cidade de Paranavaí, localizada na região Noroeste do Paraná mostram que das treze praças analisadas cinco apresentam um índice de cobertura vegetal de 70%, já as demais apresentam pouca vegetação, outra encontra com ausência total de árvores

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU,1996) tem feito estudos de relevância os quais visam avaliar o índice de áreas verdes, indicando um valor de 15m<sup>2</sup> de área verde por habitante. Os resultados das pesquisas mostraram

que a maioria das cidades possui índice muito baixo. A manutenção e a criação de novas áreas verdes possibilitam a conservação de valores visuais ou paisagísticos, recreativos e ambientais da comunidade tanto dos bairros centrais quanto as áreas periféricas.

Os resultados de diversos estudos realizados em algumas cidades brasileiras mostraram que a maioria dos entrevistados reconhece que as áreas verdes proporcionam melhorias para saúde física e mental, consideram como vantagens da vegetação a sombra e conforto climático, além das opções para lazer. Dos 20 artigos encontrados, somente 5% abordaram a percepção das áreas verdes com relação às variáveis climáticas, devido à presença de vegetação que atenuam nestas variáveis, minimizando os efeitos negativos ocasionados pelas mudanças impostas por ações antrópicas.

Pesquisa realizada por Tejas *et al.*,(2011), na cidade de Porto Velho Rondônia, evidencia a diferença hidrotérmica na umidade relativa do ar, conforme a estação, qual pode estar relacionado à intensificação do fenômeno ilha de calor a qual as áreas verdes tem influenciado para amortização da temperatura.

As alterações climáticas têm levado a uma reflexão em relação ao planejamento urbano e a importância da presença de áreas verdes que passaram a ser consideradas como um componente importante na paisagem urbana. Há necessidade dos municípios brasileiros, em particular o município de Cacoal, de uma política de planejamento e desenvolvimento urbano, elaborando medidas de ordenamento e parcelamento do solo de forma que venham reduzir os impactos ambientais e garantir a preservação áreas verdes da cidade.

Estudos em diferentes áreas de conhecimento abordando o tema em questão têm evidenciado e contribuído para o processo de planejamento urbano e ambiental, isso faz com que se reforcem as discussões em busca de melhoria da qualidade ambiental urbana, entre elas a preservação e manutenção de áreas verdes.

No entanto a falta de consenso em relação à preservação das áreas verdes dificulta o mapeamento, a classificação e avaliação dos índices de áreas verdes nas diversas cidades brasileiras. De acordo com Almeida e Barbosa (2010), não há um planejamento, a maioria dos projetos são baseados em métodos empíricos, desprovidos de conhecimento real, e os benefícios que estas áreas proporcionam não são percebidos. A legislação não é aplicada como deveria, e as áreas verdes

não recebem os devidos cuidados necessários para manutenção e equilíbrio ambiental destas áreas na paisagem urbana.

As seis etapas da revisão sistemática possibilitaram dentro de uma sequência de desenvolvimento de investigação bibliográfica específica uma orientação de base para a ampliação do estudo. Os diversos artigos científicos produzidos sobre o tema planejamento urbanos e áreas verdes demonstraram evidência de problemas no sistema de gestão da paisagem urbana decorrente de falta de planejamento e consequentemente interferindo na distribuição e preservação das áreas verdes, afetando a qualidade ambiental na cidade. Conclui-se que as áreas verdes são consideradas como indicadores mais utilizados em análise da distribuição espacial da vegetação intra-urbana. O conhecimento destas áreas dentro do espaço urbano é de suma importância para o desenvolvimento urbano e sustentabilidades ambiental, que pode proporcionar qualidade de vida para população.

#### **4.2. Áreas Verdes Urbanas: mapeamento, distribuição espacial e interferências antropica.**

Com base nos mapas carto-geográficos na Prefeitura Municipal de Cacoal (PMC) da Secretaria Municipal de planejamento (SEMPPLAN) pode-se realizar a identificação das áreas verdes. A proposta de utilização da cartografia digital como a base para representar as áreas verdes do município (parques e praças) encontra respaldo na importante ferramenta de representação na análise da paisagem urbana de Cacoal e no sistema de classificação de áreas verdes, adaptado a partir da metodológica de Bargos, (2010).

Considerando a ausência da vegetação natural urbana que foi suprimida ao longo do processo histórico de evolução do uso e ocupação do solo em Cacoal, principalmente nos bairros mais antigos, conforme pesquisa de campo. Deve-se atentar para as alterações da quantidade de áreas verdes urbanas disponíveis por habitante, ocorridas neste período.

Nota-se que por um lado a cidade apresentou um aumento populacional e uma redução da cobertura vegetal expressivos, por outro, apresentou uma significativa ampliação do perímetro urbano, com criação de novos bairros, sendo a maioria com presença de áreas verdes, estes estão relacionados à legislação ou ao plano diretor do município. O que significa dizer que, mesmo que tenham sido

incorporadas novas áreas, que apresentem características de áreas verdes à área urbana oficial da cidade, a quantidade de áreas verdes disponíveis por habitante ainda é insuficiente.

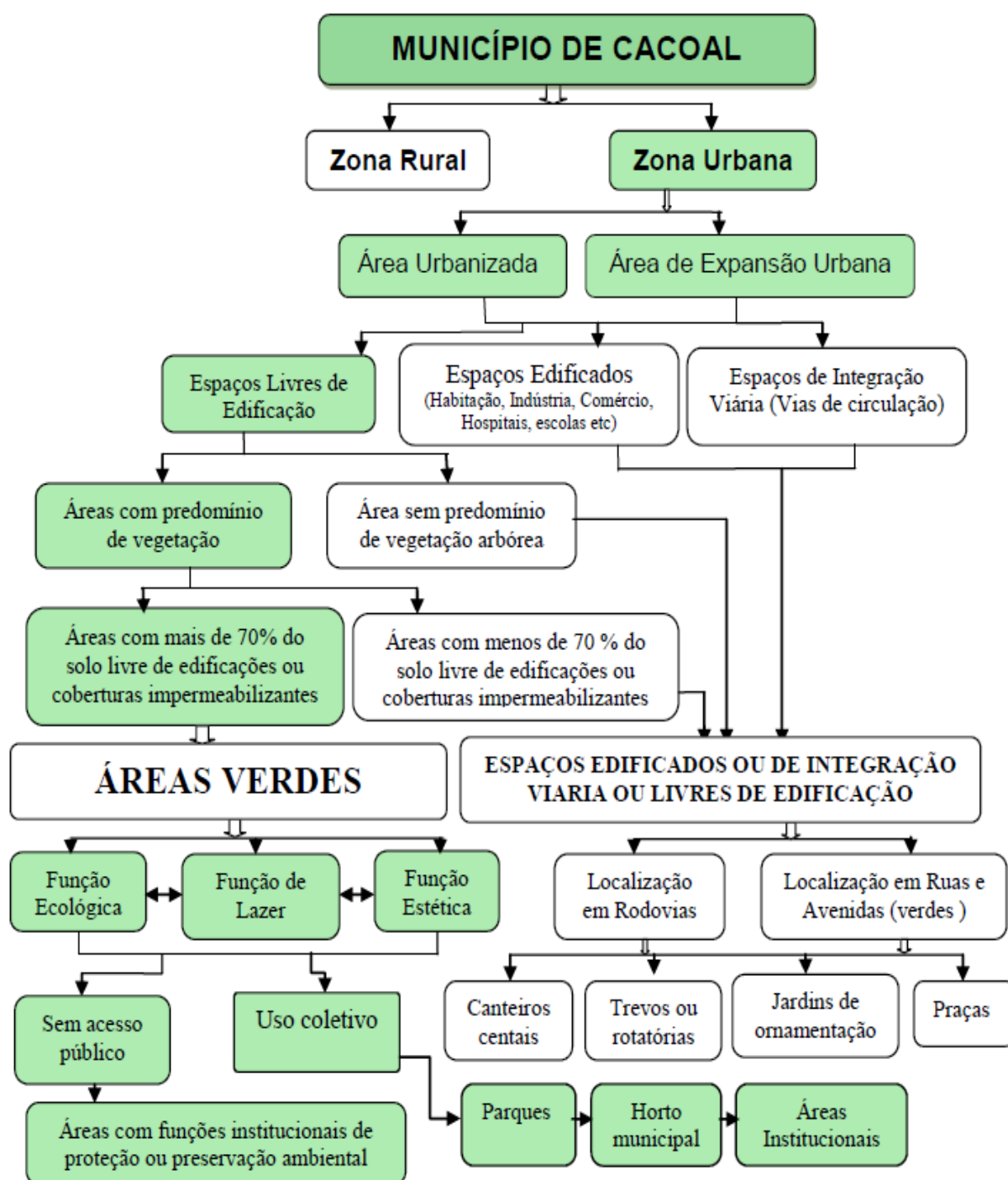
Para mapeamento e classificação das áreas verdes urbanas de Cacoal foram observados os elementos importantes contidos no conceito de áreas verdes adotado neste trabalho, tais como a localização em área urbana, a predominância de vegetação arbórea e de solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes e as funções ecológicas (aumento do conforto térmico, controle da poluição do ar e acústica, interceptação das águas das chuvas, e abrigo à fauna), estéticas (valorização visual e ornamental do ambiente e diversificação da paisagem construída) e de lazer (recreação) que estas áreas podem exercer.

As classificações e definições das referidas áreas verdes, procedeu através do representativo organograma (figura,5) sistema que possibilitou avaliar e classificar as áreas verdes públicas, analisando o grau de interferências originadas por meio das ações antrópicas e desenvolvimento urbano bem como o planejamento.

Foram observadas as delimitações do perímetro urbano e área de expansão urbana do município de Cacoal, de acordo com as projeções do Plano Diretor, para facilitar a execução da pesquisa em campo, identificação de espaços livres de edificação, espaços edificados e espaços de integração viária.

Com base no sistema proposto por Bargos (2010) definem-se como áreas verdes, espaços que são criados na paisagem urbana, com finalidade de propiciar melhor conforto ambiental diante das funções benéficas que as árvores apresentam. Estas áreas são as praças, parques e áreas institucionais de proteção ambiental, com solo livre de cobertura impermeabilizante, com 70% de cobertura vegetal, podendo ser de uso coletivo pela população ou restritamente a exploração de qualquer natureza, destinado apenas para preservação ecológica da biodiversidade urbana.

Os espaços edificados com menos de 70% do solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes, não deve ser incluso, como áreas verde, além da impermeabilização, muitos destes espaços são desprovidos de predominância da vegetação arbórea. Estes espaços são representados como; localizações viárias, rotatórias, canteiros centrais, pequenos jardins ornamentais, praças, complexos hospitalares, industriais, habitações, comércios e escolas.



**Figura 05:** Sistema de classificação das áreas verdes de Cacoal.  
**Fonte:** Adaptado a partir de Bargas (2010). Organização Almeida (2016).

Este novo conceito de espaço verde urbano foi implantado a partir das conferências e projetos de sustentabilidade ambiental, diante das mudanças climáticas, houve-se necessidade de buscar alternativas para garantir o conforto do ambiente urbano, para além das APPs - áreas de preservação permanente, vegetações que ocupam tanto o ambiente urbano quanto zona rurais, e quando há

planejamento pode servir como parques lineares, apesar de apresentar funções semelhantes não devem ser incluídas como áreas verdes urbanas.

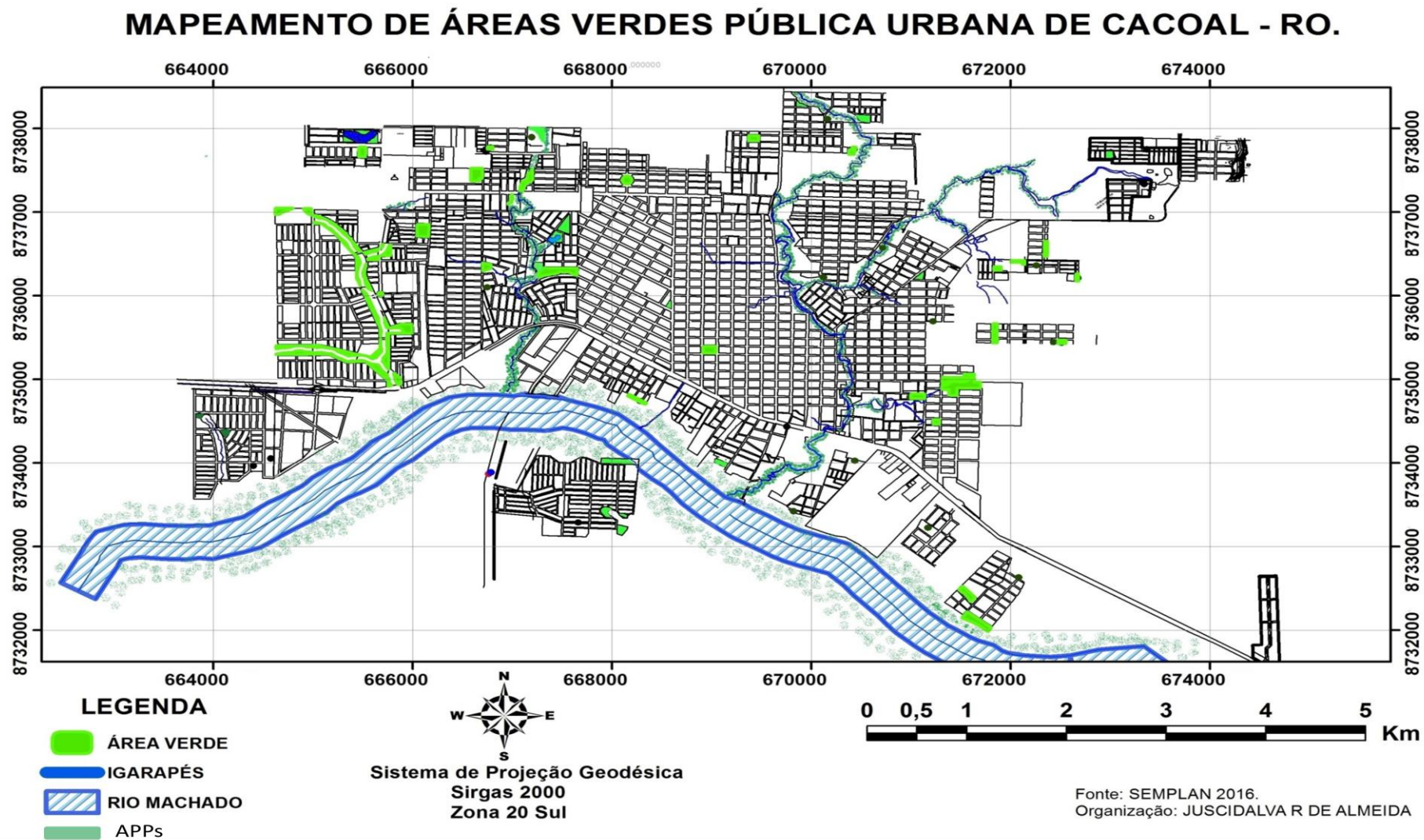
Diante destas observações, o mapeamento das áreas verdes urbanas deu-se através de levantamento dos setores censitários existentes e avaliação quanto à presença ou ausência de vegetação urbana conforme a (figura 6) que retrata a distribuição atual das áreas verdes em Cacoal que correspondem 476.835m<sup>2</sup> aproximadamente. As dimensões (m<sup>2</sup>), as condições ambientais, os tipos de interferências ocasionadas por pressões antrópicas, bem como as áreas verdes utilizáveis, utilizaram-se informação do mapa de zoneamento do município, observando a metodologia proposta, a qual traz adaptação do manual técnico de uso da terra do IBGE (2007).

Constata-se que a área urbana do município de Cacoal, encontra-se em plena fase de expansão e está dividida em 39 bairros (figura 7). Consta ainda que há vários novos projetos de loteamentos em processo de aprovação que tramitam entre os poderes legislativo e executivo. Foi possível verificar que este crescimento acelerado teve maior taxa de elevação a partir do ano de 2010,

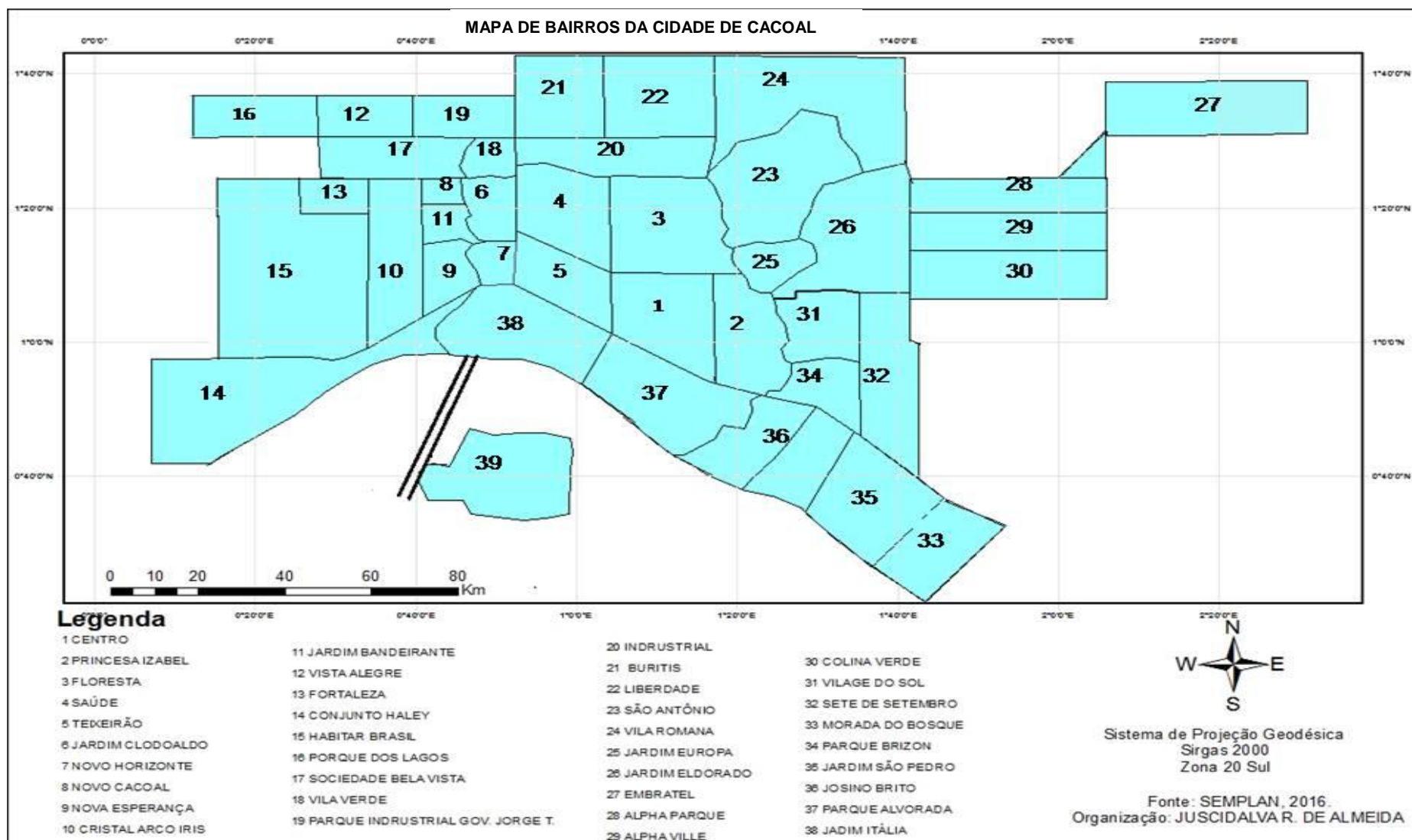
A especulação imobiliária contribuiu para elevar os valores dos imóveis, desta forma o município entrou para uma fase de desenvolvimento urbano desordenado e as falhas de planejamento e fiscalização na implantação de novos bairros levaram à intervenção do Ministério Público, que notificou os órgãos responsáveis, suspendendo a aprovação de futuros loteamentos por um período para análise das irregularidades, tendo em vista que os anteriores não cumpriram com algumas metas estabelecidas nos projetos inclusive os cuidados com a vegetação urbana.

Mesmo assim, algumas áreas verdes foram eliminadas para construções de moradias, é o caso do bairro Vila Verde (loteamento Greenville) onde a maioria das áreas verdes está em estado de sucessão secundária, áreas que passaram por interferências antrópicas como desflorestamento e queimadas. Estes resultados podem ser observados na (Quadro 04), e de forma mais detalhada nos índices dos indicadores a seguir.





**Figura 06:** Mapa de áreas verdes públicas urbanas de Cacoal.



**Figura. 07:** Mapa de bairros de Cacoal.

Nº	Bairros	Presença e classificação do tipo de área verdes	Área verde (M²)	Indicador de Condições ambientais das áreas verdes (Est. de sucessão ecológica)	Indicador de Pressão antrópicas sobre áreas verdes (tipos de interferência)	Indicador de Áreas verdes utilizáveis
01	Centro	Praça	9.604	Área Edif. Com 70% de vegetação	Lazer	Praça
02	Jardim Clodoaldo	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
03	Princesa Isabel	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
04	Liberdade	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
05	Novo Horizonte	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
06	Novo Cacoal	Praça	1.036	Área Edif. Com 70% de vegetação.	Lazer	Praça
07	Parque Brizon	Praça	7. 088,22	Área Edif. Com 70% de vegetação.	Lazer	Praça
08	Nova Esperança	Parque Sabiá	135.285, 00	Área Edif. Com 70% de vegetação.	Lazer	Parque sabiá
09	Floresta	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
10	Incra	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
11	Industrial	Área verde	1.525,83	Área não edif. Com floresta nativa	Área preservada	
12	Jardim Bandeirante	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
13	Jardim Vista Alegre	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
14	Josino Brito	Área	4.531,86	Área não edif. com floresta nativa	Ato de vandalismo (fogo)	
15	Parque Ind. Gover. Jerônimo Santana		0,00	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
16	Santo Antonio	Área verde	1.525,83	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
17	Conjunto Haley	Ausência	0,00	Áreas verdes Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
18	Saúde	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
19	Cristal do arco Iris	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	
20	Sociedade Bela Vista	Área verde	1.964,83	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
			800,00	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
			1.602,28	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
21	Teixeirão	Praça	975	Área Edif. Com 70% de vegetação	Lazer	Praça
22	Village do Sol	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de	

					moradias	
23	Jardim Itália	Área verde	8.107,68	Área não edif. com floresta nativa	Sem interferência	
			1.619,66	Área não edif. com floresta nativa	Sem interferência	
			1.681,66	Não Ed. SS. Destinada ao lazer	Desflorestamento e pastagem	
24	Vila Verde	Área verde	6.479,63	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	10.381,35	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	9.473,33	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	4.722,97	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	6.357,67	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	9.933,10	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	11.952,57	Área não edif. com floresta nativa	Área Preservada	
		Área verde	5.130,43	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	1.586,18	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	6.576,98	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
	(Loteament o Greenville )	Área verde	1.567,40	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	632,49	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	7.491,39	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	1.879,49	Não Edif. SS. Reflorestamento	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	1.084,49	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	5.444,09	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	366,51	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	793,63	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	4.864,06	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	6.235,72	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	5.195,55	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	4.238,95	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	8.233,44	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	3.867,94	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	3.246,13	Não Ed. com floresta nativa	Área preservada	
		Área verde	2.926,82	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
25	Jardim Eldorado	Área verde	58.037,03	Área não edif. Com floresta nativa	Área preservada	
26	Jardim São Pedro	Ausência	0,00	Área verde Suprimida	Desmatamento e construção de moradias	

27	Habitar Brasil	Área verde	14.263,67	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento	
		Área verde	681,42	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento	
28	Jardim Europa	Logo artificial	17.700,54	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
29	Parque Alvorada	Área verde	17.296,74	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
30	Parque Fortaleza	Área de lazer	7.031,72	Área Edif. Com 70% de vegetação	Ato de vandalismo (fogo)	
31	Parques Dos Lagos	Área verde	7.724,24	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
32	Parque Alphaville	Área verde	5.377,10	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
33	Res. Alpha Parque	Área verde	4.622,76	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	2.954,00	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	1.558,20	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
34	Morada do Bosque	Área verde	6.500,37	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
			2.038,55	Desflorestamento e pastagem	Desflorestamento e pastagem	
35	Residencia I Embratel	Área verde	3.242,37	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	3.159,06	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	1.494,48	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	2.161,98	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	3.685,70	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
36	Colina Verde	Área verde	1.059,72	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e construção de moradias	
37	Alto do Boa Vista	Área verde	4.143,70	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
		Área verde	874,74	Área não edif. com floresta nativa	Área preservada	
		Área verde	4.511,33	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
38	Vila Romana	Ausente	0,00	Área verde Suprimida	Desflorestamento e construção de moradias	
39	Buritis	Área verde	1.494,48	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
40	Sete de Setembro	Área verde	1.934,46	Não Ed. Sucessão secundária	Desflorestamento e pastagem	
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>64 áreas verdes</b>	<b>476.835,55m²</b>			

Quadro 04. Mapeamento e Análise dos Indicadores das Áreas Verdes Urbana De Cacoal, elaborado conforme os dados da SEMPLAN, 2016

#### 4.2.1. Análises dos Indicadores das Áreas Verdes urbanas de Cacoal

Para análise dos indicadores, realizou-se um levantamento da população que reside na área urbana de Cacoal, nos bancos de dados do IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e da SEMPLAN- Secretaria municipal de planejamento para se obter o número total de habitantes por bairros. O Índice de áreas verdes urbanas por habitante (IAVHab) de Cacoal foi calculado a partir da divisão da área total ocupada por áreas verdes e do número total de habitantes da área urbana municipal que corresponde a 40 km<sup>2</sup> aproximadamente, observando as projeções do Plano Diretor quanto os limites urbanos.

De acordo com o relatório de áreas verdes da Prefeitura Municipal de Cacoal através da SEMPLAN e pesquisa de campo, foi registrado um total de 476.835m<sup>2</sup> áreas verdes públicas urbanas, e uma população urbana estimada em 69.782 habitantes. Considerando estes valores, o índice de áreas verdes da cidade corresponde a 6,83m<sup>2</sup> por habitante (Quadro 05).

**Quadro 05.** Índice de áreas verdes por habitante em cada bairro.

Nº	Bairros	Área do bairro (m²)	População (Nº de Hab /Bairros)	Áreas Verdes por bairro (m²)	PAV % por bairro	Iav hab (M²/hab.)
1	Centro	1019508,08	3.302,00	9.604,00	0,94%	2,91
2	Princesa Isabel	824471,21	3.920,00	0,00	0,00%	0,00
3	Jardim Clodoaldo	1287220,35	5.689,00	0,00	0,00%	0,00
4	Novo Cacoal	803173,71	4.378,00	1.036,00	0,13%	0,23
5	Novo Horizonte	638928,12	3.196,00	0,00	0,00%	0,00
6	Nova Esperança	331222,13	2.270,00	135.285,00	40,84%	59,59
7	Conjunto Haley	139139,73	3.576,00	0,00	0,00%	0,00
8	Cristal do arco Iris	222393,28	1.554,00	0,00	0,00%	0,00
9	Floresta	523389,50	2.606,00	0,00	0,00%	0,00
10	Incra	543341,15	931,00	0,00	0,00%	0,00
11	Industrial	1106426,05	1.163,00	1.525,83	0,14%	1,31
12	Jardim Bandeirante	357214,69	700,00	0,00	0,00%	0,00
13	Jardim Vista Alegre	959054,11	6.183,00	0,00	0,00%	0,00
14	Liberdade	1237907,44	2.850,00	0,00	0,00%	0,00
15	Residencial Parque Brizon	946935,73	2.392,00	7.088,22	0,75%	2,96
16	Santo Antonio	651428,00	1.470,00	1.525,83	0,23%	1,03
17	Saúde	258660,60	840,00	0,00	0,00%	0,00
18	Sociedade Bela Vista	488916,12	1.700,00	4.367,11	0,89%	2,56



19	Josino Brito	465032,83	2.200,00	4.531,86	0,97%	2,05
20	Colina verde	1003094,34	1.372	1.059,72	0,11%	0,77
21	Teixeirão	1339176,98	4.800,00	975,00	0,07%	0,20
22	Village do Sol	1674386,59	5.900,00	0,00	0,00%	0,00
23	Jardim Itália	712434,85	240,00	11.409,00	1,60%	47,53
24	Jardim Eldorado	1063100,61	1.100,00	58.037,03	5,46%	52,76
25	Bairro Vila Verde (Lot. Greenville)	2669809,00	252,00	125.939,34	4,72%	499,75
26	Parque Ind. Gover. Jerônimo Santana	1195873,97	10,00	0,00	0,00%	0,00
27	Vila Romana	1764456,35	70,00	0,00	0,00%	0,00
28	Jardim São Pedro	856747,67	10,00	0,00	0,00%	0,00
29	Habitar Brasil	186782,02	900,00	14.945,09	8,00%	16,60
30	Jardim Europa	801878,11	200,00	17.700,54	2,21%	88,50
31	Parque Alvorada	252994,93	100,00	17.296,74	6,84%	172,96
32	Parque Fortaleza	167274,20	1.500,00	7.031,72	4,20%	4,68
33	Parques Dos Lagos	1000000,00	500,00	7.724,24	0,77%	15,44
34	Parque Alphaville	991124,84	230,00	5.377,10	0,54%	23,37
35	Res. Alpha Parque	1000000,00	1.800,00	9.134,96	0,91%	5,07
36	Morada do Bosque	1107013,18	90,00	8.538,92	0,77%	94,87
37	Residencial Embratel	999759,46	400,00	13.743,59	1,37%	34,35
38	Sete de Setembro	2021656,00	750,00	11.464,23	0,57%	2,76
39	Buritis	7271915,50	10,00	1.494,48	0,02%	149,44
<b>Total</b>	<b>39 bairros</b>	<b>40.883.841,43</b>	<b>69.782,00</b>	<b>476.835,55</b>	<b>83,07%</b>	<b>1281,69</b>
*Resultado final do PAV e IAV/HAB considerando a área urbana ocupada.					<b>0,011</b>	<b>6,83m²</b>

Os valores referentes ao PAV de áreas verdes urbanas são estimados em 0,01% de área verde por habitante, observando a recomendação da ONU - Organização das Nações Unidas (2006), por ser amplamente utilizado em trabalhos científicos. Estes valores são muito baixos em relação à meta estabelecida pela Associação Brasileira de Arborização Urbana, que indica 15m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante.

#### 4.2.2. Indicador de Cobertura vegetal de áreas verdes urbana de Cacoal

ICVAU-Indicador de Cobertura vegetal de áreas verdes urbana de Cacoal teve por finalidade verificar o percentual de cobertura vegetal total no perímetro urbano do município.

$$\text{ICVAU} = \frac{\text{Total de áreas verdes (m}^2\text{)}}{\text{Habitantes}} = \frac{476.835,55\text{m}^2}{69.782,00} = 6,83\text{m}^2$$

Os valores referentes ao IAVHab – índice de áreas verde por habitante considerando a cobertura vegetal total do perímetro urbano e o número de habitantes, está estimado em 6,83m<sup>2</sup> de área verde por habitante, sendo, portanto, inferior ao valor recomendado pela ONU - Organização das Nações Unidas, que é de 12m<sup>2</sup> por habitante, e também a meta estabelecida pela Associação Brasileira de Arborização Urbana, a qual recomenda 15m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante principalmente em parques.

#### 4.2.3. Indicador de Distribuição espacial das áreas verdes

No intuito de buscar uma melhor compreensão da distribuição das áreas verdes urbanas e de sua relação com a população do município de Cacoal, foi calculado o percentual de áreas verdes considerando o número de habitantes de cada região. Para obter os valores do IDEAV, utilizaram-se as metragens das áreas dos bairros com as metragens das áreas verde urbana, visualizados na (tabela, 2).

**Tabela. 02.** Percentual de áreas verdes por regiões urbanas de Cacoal-RO

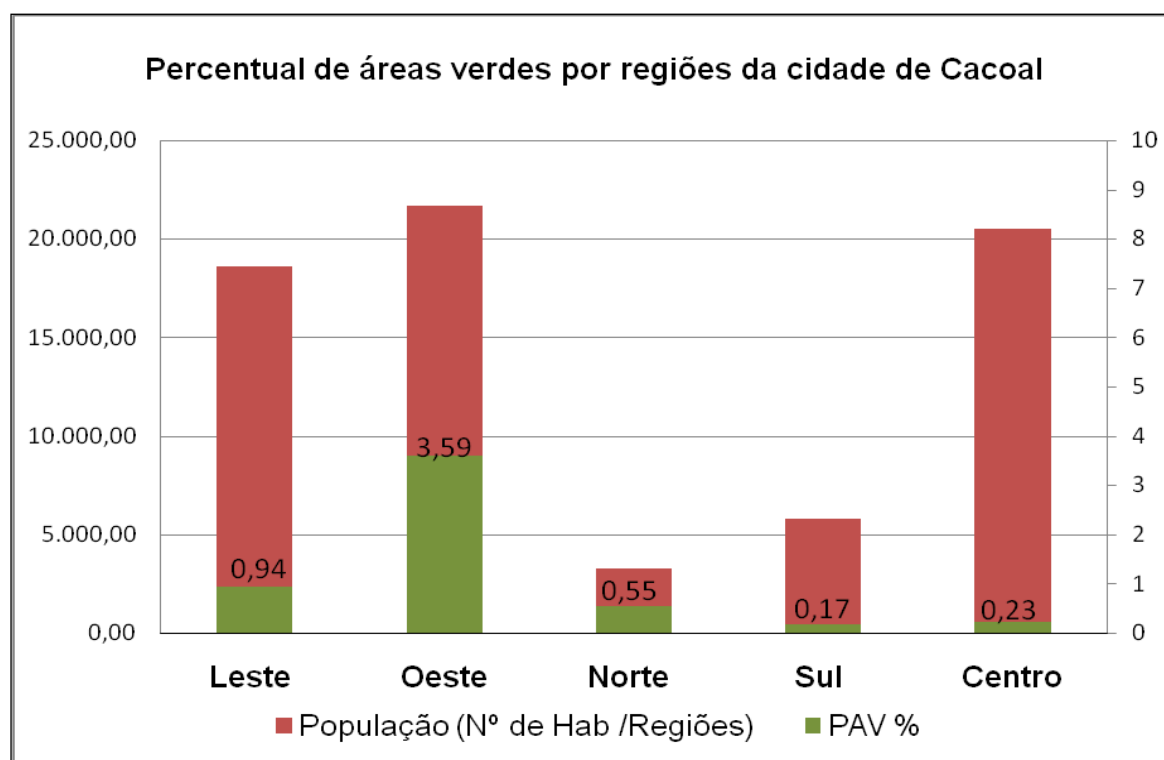
Regiões	Nº de Bairros	Área do bairro (m <sup>2</sup> ) ≈	População (Nº de Hab /Bairros)	Áreas Verdes por bairro (m <sup>2</sup> ) ≈	PAV(%)
Leste	10	9396034,07	18.607,00	88.327,40	0,94
Oeste	14	9148141,86	21.685,00	328.530,10	3,59
Norte	04	4932352,58	3.242,00	27.091,37	0,55
Sul	06	12834011,45	5.763,00	22.246,68	0,17
Centro	05	4573301,47	20.485,00	10.640,00	0,23
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>40.883841,43</b>	<b>69.782,00</b>	<b>476.835,55</b>	

A análise a partir da aplicação do IDEAV- Indicador de Distribuição espacial das áreas verdes buscou avaliar o percentual de distribuição espacial destas áreas por regiões urbanas. Os resultados demonstram que das cinco regiões avaliadas, a que obteve o maior percentual de áreas verde foi à região Oeste com 3,59%, representadas pelos bairros; Nova esperança, Cristal arco Iris, Alvorada, Josino Brito, Jardim bandeirante, Conjunto haley, Vista alegre, Vila Verde, parque dos lagos, Habitar Brasil, Sociedade bela vista, Jardim Itália e bairro Fortaleza. Em



seguida a Leste com PAV de 0,94%, onde localiza os bairros; Colina verdes, Alpha Parque, Alphaville, Embratel, Teixeira, Jardim Eldorado, Floresta, Incra, Village do Sol e Saúde.

A região Sul 0,17% de áreas verdes é composta pelos bairros; Liberdade, Santo Antônio, Jardim Europa, Vila Romana, Industrial e Buritis. Já a região Norte com 0,55%, de áreas verdes distribuídas entre os bairros Sete de setembro, Morada do bosque, São Pedro e Parque Brizon, e a região central composta pelos bairros; Centro, Jardim Clodoaldo, Princesa Izabel, Novo Horizonte e Novo Cacoal com o menor percentual de 0,23% o que é preocupante já que esta região apresenta maior concentração de habitantes (Gráfico, 5).



**Gráfico 05:** Percentual de áreas verdes por regiões

Embora o PAV de Cacoal indique elevação como é o caso da região Leste, é necessário ressaltar que as áreas verdes urbanas são bastante fragmentadas e não estão distribuídas de forma homogênea no espaço geográfico urbano. Sendo assim, entende-se que o cálculo simplificado do índice de áreas verdes considerando apenas as quantidades referentes à extensão das áreas verdes e ao número de habitantes, pode conduzir a uma homogeneização incorreta da informação espacial.

#### **4.2.4. Indicador de Condições ambientais das áreas verdes (com relação ao desenvolvimento no período de 2000 a 2016).**

O ICAAV- Indicador de condições ambientais das áreas verdes foi elaborado para avaliar o índice da evolução das áreas verdes, com relação ao desenvolvimento urbano no período de 2010 a 2016 e também os períodos anteriores correspondentes à escala de 2000 a 2010, quando se deu início o marco do desenvolvimento de Cacoal.

Conforme descrito anteriormente, a quantidade de áreas verdes urbanas de Cacoal corresponde 476.835m<sup>2</sup>, sendo que a área urbana oficial da cidade é igual a 40km<sup>2</sup> de acordo com a SEMPLAN (2016). Isso se deve ao desenvolvimento que o município apresentou de 2000 a 2016, principalmente nos últimos cinco anos, o que levou a prefeitura municipal de Cacoal a criar nova Lei nº 3.100/PMC/2012, que define o perímetro urbano de Cacoal, expandindo a área urbana com novos lotes, regularizando uso e parcelamento do solo destas novas áreas, dentro das normas do plano diretor, para atender a demanda de falta de espaço tanto para implantação de projetos de criação de novos bairros, com para condomínios residenciais fechados e ampliação das áreas destinadas para fins institucionais do setor industrial do município.

O primeiro plano de orientação urbana de Cacoal foi criado em 1979, logo após sua emancipação em 26 de novembro de 1977. Somente a partir de 2006 o plano diretor foi implantado no município (Quadro, 6). Até este período a cidade de Cacoal estava formada por 19 bairros, 80% com ausência de áreas verdes.

Devido ao crescimento desordenado e expressivo do município, com a quantidade de loteamentos que surgiram nos últimos anos, houve necessidade de se criar o projeto de lei nº 116/PMC/2012, que regulariza e nominam os bairros do município de Cacoal, definidos de acordo com suas limitações, e identificação do espaço territorial para uma organização coletiva e a demanda por melhorias.

Com esta reorganização alguns bairros sofreram alterações em seus nomes, novos loteamentos foram incorporados em bairros já regularizados, o que possibilitou reduzir de 53, para 39 bairros. Com os novos projetos de loteamentos em fase de aprovação, a área de expansão urbana foi alterada novamente pela lei nº 98/PMC/2016.

**Quadro 06:** Análise da escala temporal do desenvolvimento de Cacoal de 2000-

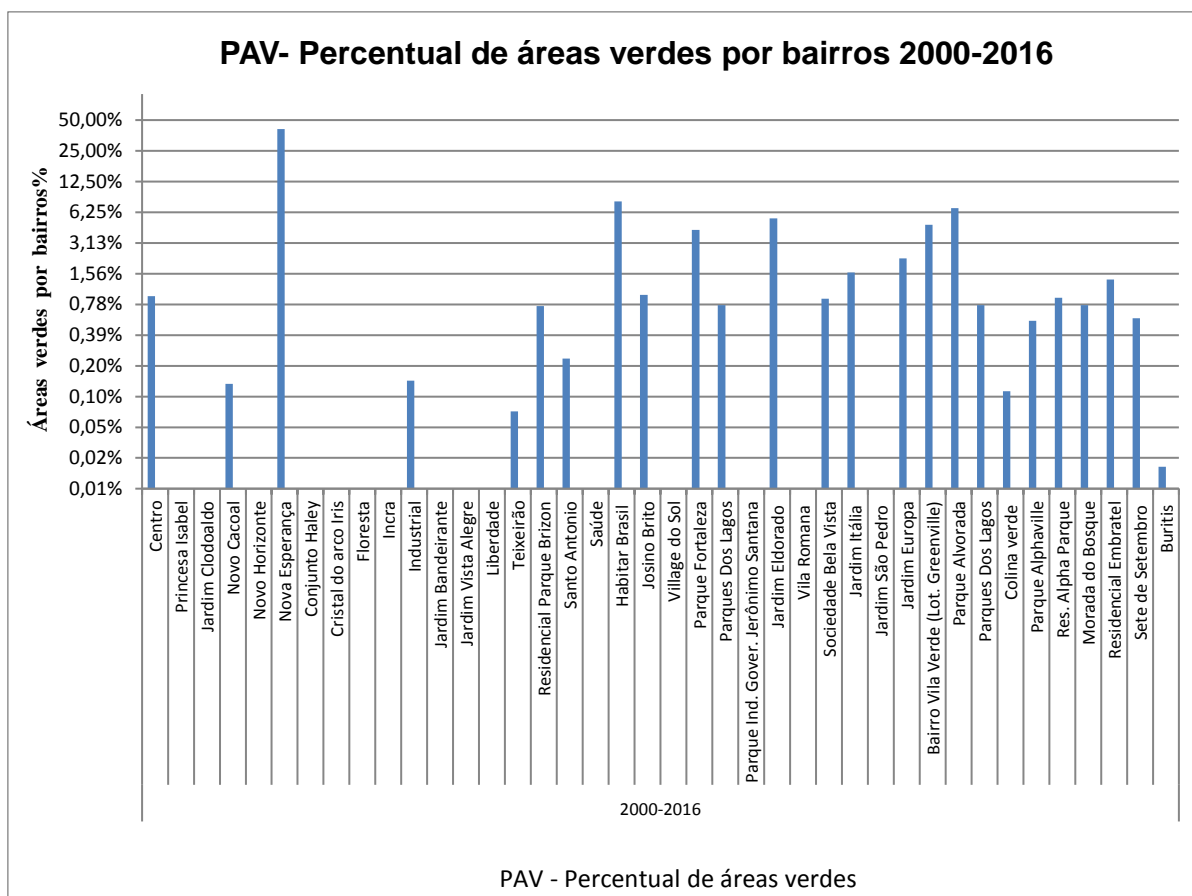
<b>ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO URBANO DE CACOAL</b>	<b>ESCALA TEMPORAL (ANOS)</b>	<b>QUANTIFICAÇÃO</b>
Emancipação	26 de novembro, 1977	
O primeiro plano de orientação urbana	Foi criado em 1979	
Implantação do Plano Diretor	2006	
Setores censitários de acordo com IBGE, (Bairros)	IBGE, censo 2010	21 bairros
	SEMPPLAN, 2012 -2014	53 bairros
Expansão urbana e ordenamento territorial (Lei nº 3.100/PMC/2012)	SEMPPLAN, 2015 -2016	39 bairros
Reorganização de bairros	2016	476.835,55m <sup>2</sup>
Áreas verdes urbanas oficiais	IBGE, Censo 2010	16,679km <sup>2</sup>
Área urbana do município	SEMPPLAN, 2016	24,52km <sup>2</sup>
Área urbana atual oficial	SEMPPLAN,2016	40km <sup>2</sup> ≈

2016

Estudos de campos demonstra que de 2005 a 2010, foram criados nove bairros, os quais já apresentam 80% de áreas verdes. Já no período de 2010 a 2016, houve maior taxa de crescimento com criação de 10 novos bairros com 90% de presença de áreas verdes. No início de 2016, a criação do bairro Buritis também com presença de área verde, totalizando 39 bairros.

Destes 25 bairros contêm presença de áreas verdes, e 14 bairros com ausência total de vegetação urbana “áreas verdes” apenas arborização viária, a mesma apresenta irregularidades por ter sido implantada sem planejamento adequado, conforme Almeida e Barbosa (2010).

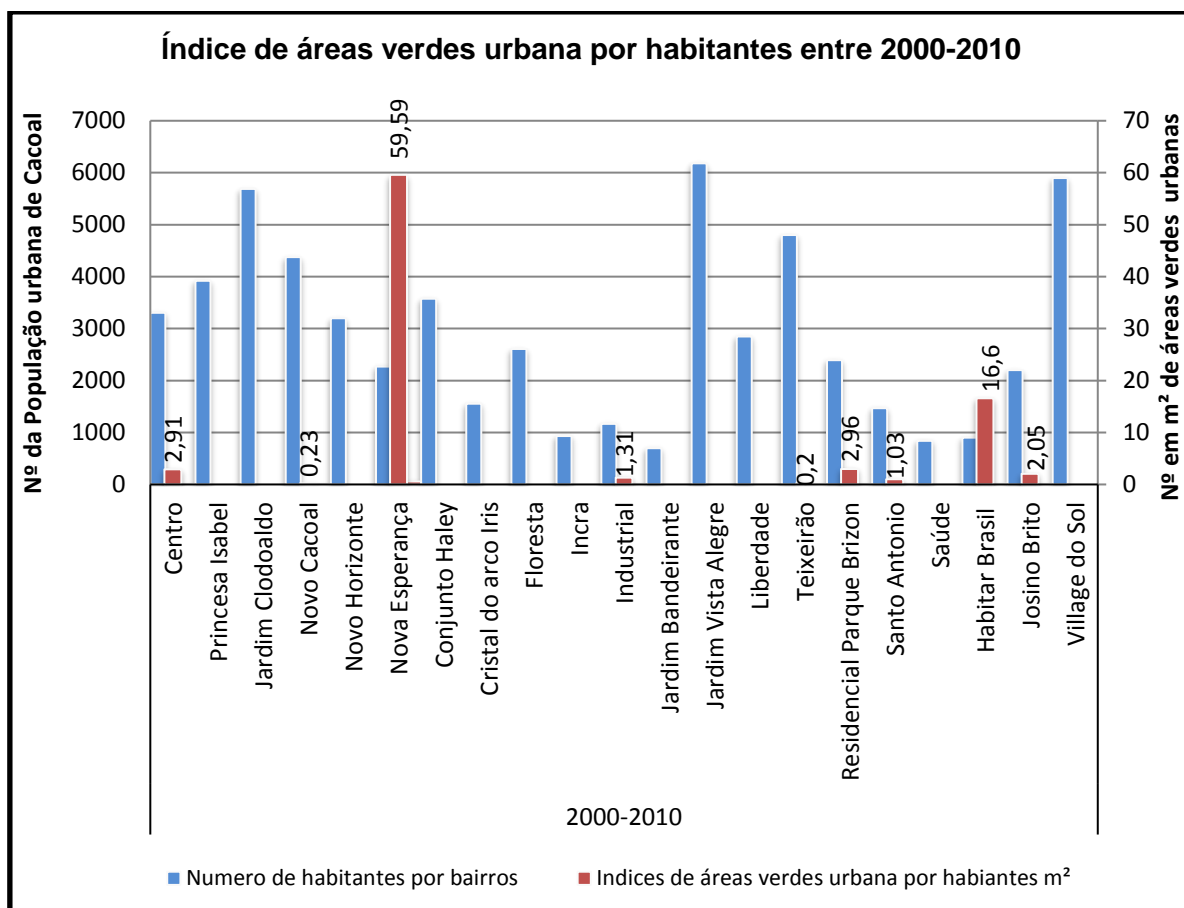
O percentual de áreas verdes urbanas (PAV) do município foi calculado a partir da divisão entre a área total ocupada por áreas verdes e a área urbana oficial do município. Da mesma forma foram calculados os percentuais de áreas verdes por setor censitário na área urbana de Cacoal, dados estes que podem ser visualizados na (Quadro 05) e no gráfico, 06, permitindo observar a situação da paisagem urbana.



**Gráfico. 06:** Percentual de áreas verdes por setores censitários da cidade de Cacoal

Os outros bairros que apresentaram maiores percentuais foram o Habitar Brasil com 8,00%, Parque Alvorada 6,84% Jardim Eldorado 5,46%, Vila Verde com 4,72%, fortaleza 4,20%, Jardim Europa com 2,21%, Jardim Itália 1,60%, Residencial Embratel 1,37%. Há 15 bairros que apresentam menos de 1 % de áreas verdes e 14 com ausência total de espaço verde de acordo com o sistema de classificação adotando na metodologia (gráfico 07).

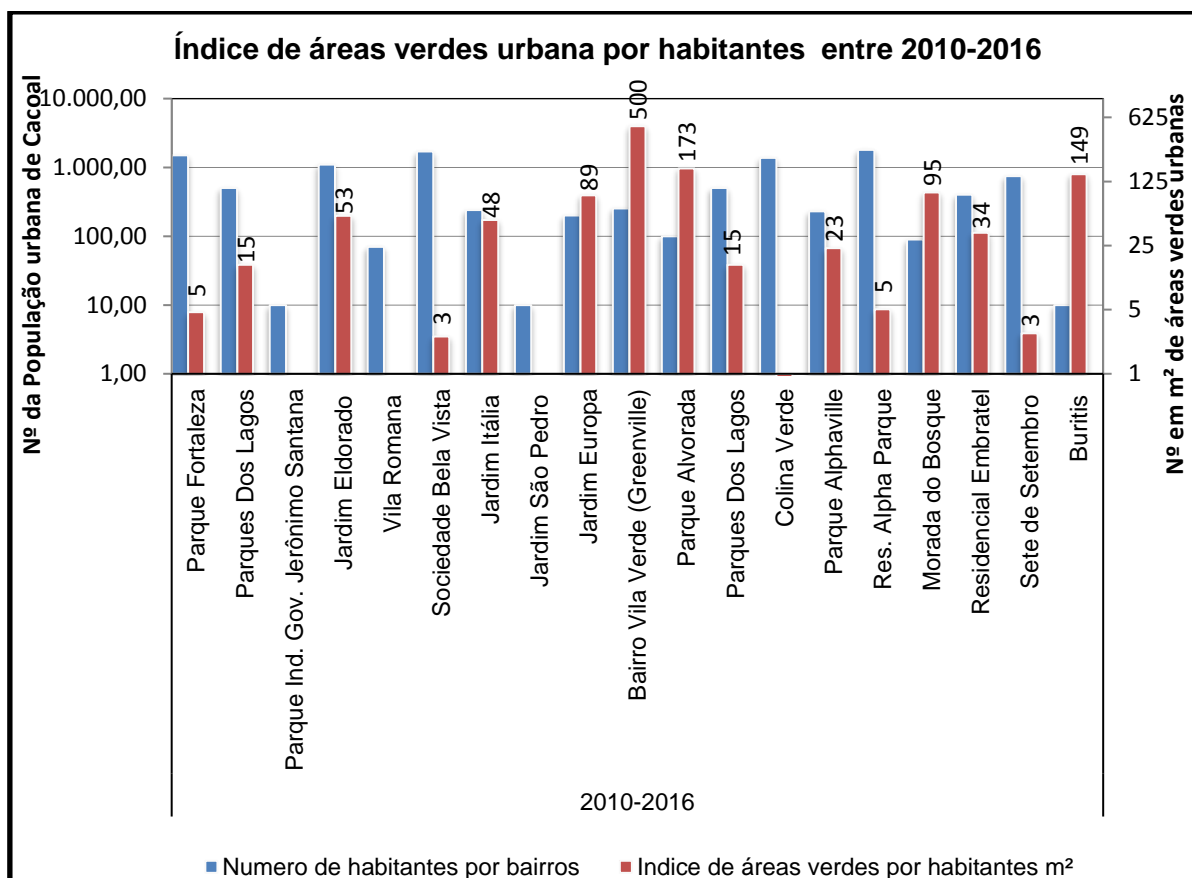
Considerando as condições ambientais das áreas verdes através de avaliação evolutiva quanto ao desenvolvimento urbano de Cacoal, verificou-se o índice de áreas verdes por bairros de acordo com o número de habitantes. Dos 39 bairros oficialmente registrados dentro do zoneamento urbano de Cacoal, os que apresentaram maiores índices foram os Bairros Vila verde (Greenville) com 499,75m<sup>2</sup> por habitante, Parque Alvorada com 172, 96m<sup>2</sup>, Buritis 149, 44m<sup>2</sup>, Morada do Bosque 94,87m<sup>2</sup>, bairro Jardim Europa com 88,50m<sup>2</sup>, bairro Nova Esperança 59, 59m<sup>2</sup>, Jardim Eldorado com 52,76m<sup>2</sup>, Jardim Itália 47,53, Residencial Embratel com 34,35, Parque Alphaville com 23,37m<sup>2</sup>, Habitar Brasil apresenta 16,00m<sup>2</sup>, e Parque do lagos com 15,44m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitantes.



**Gráfico. 07:** Índice de áreas verdes por setores censitários da cidade de Cacoal

Estes bairros foram criados recentemente e encontra-se com mais 80% dos lotes vazios “sem construções de moradias” principalmente os bairros Vila Verde, Buritis, Parque Alvorada, Morada do Bosque, Jardim Europa, Jardim Eldorado, Embratel e Parque Alphaville (gráfico 08).

Na análise dos dados de campo notou-se que doze bairros apresentam índices de áreas verdes correspondentes aos valores entre 0,20cm a 5,07. Os demais não podem obter o índice devido à ausência de áreas verdes, onde as vegetações foram suprimidas para dar espaço às construções de moradias. Estes bairros são os mais antigos da cidade, onde estão concentrados os espaços verdes utilizáveis destinados ao lazer da população.



**Gráfico. 08:** Índice de áreas verdes por setores censitários da cidade de Cacoal.

Os critérios adotados pelo poder público para criação das áreas verdes públicas urbana de Cacoal se dá pela observação das características e presença de vegetação nativa e fonte de recursos hídricos. Estes critérios são considerados importantes para aprovação de projetos de loteamentos, onde o loteador destina 5% para criação de novas áreas verdes, conforme estabelece o plano diretor municipal, visando a preservação das florestas nativas existente na paisagem urbana, a recuperação e conservação das nascentes e rios que fazem parte do ecossistema urbano da cidade de Cacoal.

#### 4.2.5. Indicador de Pressão antrópicas sobre áreas verdes.

IPAAV- Indicador de Pressão antrópicas sobre áreas verdes, busca avaliar o percentual de degradação ou perda da cobertura vegetal urbana, originada pelas atividades humanas.

$$\text{IPAAV} = \frac{\text{Áreas Verdes degradadas}}{\text{Total de áreas verdes urbana}} = \frac{306.796,24 \text{ m}^2}{476.835,55 \text{ m}^2} = 64,34\%$$



Constatou-se que dos 476.835,55 m<sup>2</sup> de áreas verdes urbana, 64,34% estão degradadas, devido à forte pressão antrópicas, tais como desflorestamento, queimadas e assoreamentos de mananciais e córregos sobre as referidas áreas de vegetação urbana pública (Figura,8). Este agravante interfere diretamente nos benefícios que estas áreas verdes proporcionam ao meio ambiente urbano, afetando a qualidade ambiental e consequentemente o desenvolvimento sustentável.

As áreas verdes nativas representam apenas 35,66%. Não estão recebendo os cuidados necessários para a preservação da vegetação. Em avaliação de trabalho de campo pode-se registrar que somente as áreas do bairro Vila verde estão com placas de orientação indicando que é área de preservação ambiental, proibindo abusos sobre pena de multas, conforme estabelece a legislação vigente.

Algumas destas áreas que não estão sinalizadas como é o caso dos bairros Parque Fortaleza e Josino Brito têm sido alvo de ato de vandalismo, onde no período da seca, vândalos ateam fogo nestas vegetações prejudicando a flora e fauna desta localidade e pondo em risco a vida de moradores que vivem nas proximidades destas áreas verdes.



**Figura 08:** áreas degradadas e registro de incêndio em área verde do bairro Josino Brito.  
Foto. Almeida, J. R. 2016.

A degradação ambiental das áreas verdes de Cacoal, está relacionada à falta de fiscalização e cumprimento das legislações da esfera municipal, estadual e federal vigentes. A área encontra-se abandonada pelo poder público. Diversas solicitações para cuidados com a área foram feitas pelos moradores, mas até o momento nenhuma providência foi tomada, e o resultado pode ser observado nas imagens acima, ato de vandalismo expondo moradores a perigos, causando prejuízos materiais e à saúde.

De acordo com relatório de ocorrências do 4º Batalhão do Corpo de Bombeiros de Cacoal, em 2015 houve 163 registros de ocorrências de incêndios de pequenas proporções na área urbana, além destas ocorrências foram registrados 57 incêndios florestal fora de área de preservação ambiental, e 6 ocorrências de incêndios florestal em áreas de preservação ambiental. Já em 2016 houve redução nos números de ocorrências para 110 incêndios de pequenas proporções (residencial), nas proximidades das áreas de preservação foram registrados 46 incêndios floresta que são áreas particulares (pequena chácara), em relação às áreas verdes de preservação ambiental públicas foram registradas 3 ocorrências de incêndios, conforme (tabela 3).

**Tabela 03:** Registro de queimadas urbanas de 2015-2016

<b>Anos</b>	<b>Registros de Incêndios</b>	<b>Incêndio florestal próximo as áreas verdes</b>	<b>Incêndio florestal em áreas verdes</b>
2015	163	57	6
2016	110	46	3
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>103</b>	<b>9</b>

Cabe ressaltar que muitos casos de incêndios acabam por não serem registrados, devido à demanda em diversas atividades que são desenvolvidas pelo quarto batalhão, cabendo a secretaria do meio ambiente atuar no combate aos incêndios por meio de notificações dos infratores e promover campanha de educação ambiental, mais até o momento as ações não têm sido desenvolvidas com eficácias, segundo os técnicos da SEMMA, a falta de recursos e técnicos tem dificultado os trabalhos de preservação das áreas verdes. Outro órgão que tem desenvolvidos trabalhos de conscientização ambiental em prevenção as queimadas urbanas é o Ministério público, por meio de palestras e notificações dos infratores.



#### 4.2.6. Indicador de Áreas verdes utilizáveis

IAVU- Indicador de Áreas verdes utilizáveis possibilitou verificar o índice de áreas verdes utilizáveis de acordo com as funções ecológicas. Foram registradas seis áreas verdes urbanas com potencial de utilização pela população cacoalenses por apresentar funções ecológicas, paisagísticas e recreativas, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotadas de vegetações e espaços livres de impermeabilização. Porém, são áreas edificadas com implantação de equipamentos para fins recreativos a exemplo de parquinhos de diversões para crianças, equipamentos de ginástica, acentos, quiosque, quadras poliesportivas e lago.

O Parque Sabiá possui uma área de 135.285m<sup>2</sup>, apresentando um PAV de 40,84% e o índice de área verde por habitante é de 59,59m<sup>2</sup> considerando o número de habitantes do bairro Nova Esperança, sendo, portanto, a maior área verde com funções ecológicas e recreativas da cidade de Cacoal. Estas áreas verdes são consideradas de domínio público, asseguradas pelo Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, (Quadro 7).

**Quadro 06:** Áreas verdes com potencial de uso coletivo da população

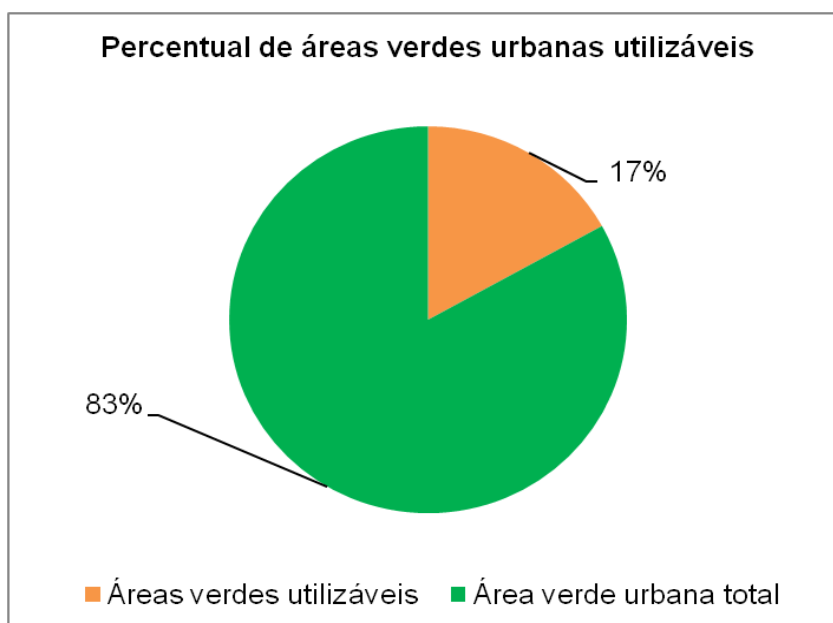
Nº	Bairros	Área do bairro (m <sup>2</sup> )	População (Nº de Hab. /Bairros)	Tipo de Área Verde	Áreas Verdes por bairro (m <sup>2</sup> )	PAV (%)	Ia hab. (M <sup>2</sup> /hab.)
1	Centro	1019508,08	3.302,00	Praça Gov. Jorge Teixeira	9.604,00	0,94%	2,91
2	Novo Cacoal	803173,71	4.378,00	Praça	1.036,00	0,13%	0,23
3	Nova Esperança	331222,13	2.270,00	Parque Sabiá	135.285,00	40,84%	59,59
4	Residencial Parque Brizon	946935,73	2.392,00	Praça	7.088,22	0,75%	2,96
5	Teixeirão	1339176,98	4.800,00	Praça	975,00	0,07%	0,20
6	Parque Fortaleza	167274,20	1.500	Praça de Cultura e Esporte e Lazer	7.031,72	4,20	4,68
<b>Total</b>	<b>06</b>	<b>5409168,94</b>	<b>18.842,00</b>		<b>178.720,48</b>		

As áreas verdes utilizáveis estão caracterizadas como sendo Praças e Parque. A Praça Municipal Governador Jorge Teixeira é considerada a principal da cidade situada no bairro centro, apresenta uma dimensão de 9.604,00 m<sup>2</sup>, com percentual de 0,94% considerando o tamanho do bairro, atingindo um índice de área verde de 2, 9m<sup>2</sup> por habitante.

A Praça de Cultura e Esporte e Lazer contém uma dimensão de 7.031,72m<sup>2</sup>, o percentual de área verde é de 4,20% e o índice de área verde por habitante é de 4,68m<sup>2</sup>. Outra área com bom potencial de uso pela população é a Praça do Parque Brizon medindo 7.088,22m<sup>2</sup>, o percentual de área verde é de 0,75% e o índice 2,96m<sup>2</sup> por habitante. Já a praça do bairro Novo Cacoal, contém 1.036,00m<sup>2</sup>. Seu percentual é de 0,13% e o índice 0,23m por habitante. A área menor é a praça do bairro Teixeira com 975,00m<sup>2</sup>, percentual de área verde 0,07% e o índice de área verde por habitante é 0,20m, com relação à população que reside no bairro.

Considerando a quantidade de áreas verdes descritas na categoria de praças com funções ecológicas, paisagística e lazer, soma-se um percentual de 6,09%, dentro dos respectivos bairros centro, Novo Cacoal, Teixeira e Parque Brizon, observando as dimensões geográfica de cada bairro e praças. Na categoria parque existe apenas o Parque ecológico sabiá com 40,84% de área verde, correspondente ao espaço geográfico do bairro Nova Esperança.

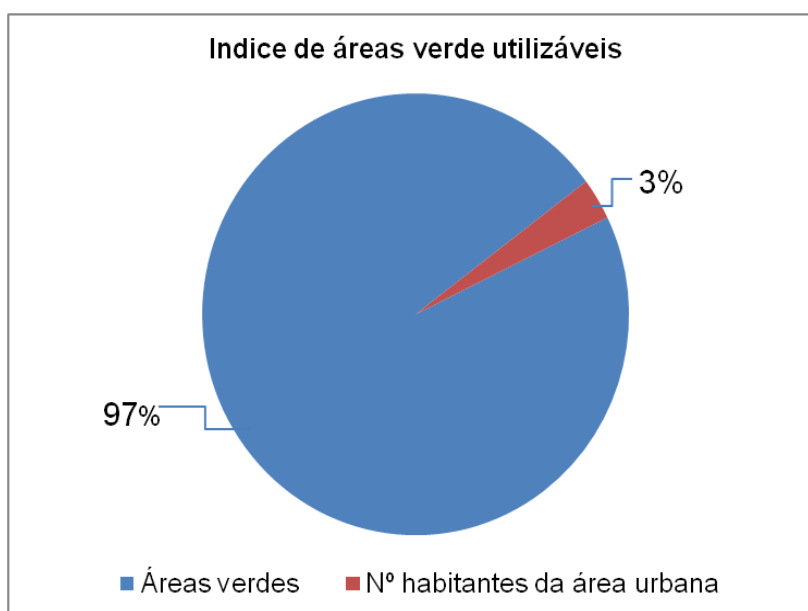
Em análise do índice das áreas verdes classificadas como praças dos bairros onde estão inseridas, representam 10,98m<sup>2</sup> por habitante, já o Parque Ecológico sabiá possui um índice de 59,59m<sup>2</sup> e uma população estimada em 2.270,00 habitantes (Gráfico 09), sendo uma área muito frequentada pela população local, por propiciar ambientação agradável, contribuindo para melhoria na oferta de espaços sustentável ambiental da cidade.



**Gráfico 09:** Percentual de áreas verde utilizável total.

Com relação ao percentual de áreas verdes não utilizáveis são 83,07%, a maioria destas áreas não estão identificadas com placas informativas, indicando que são áreas de proteção ambiental. As mesmas não estão recebendo os cuidados necessários e encontram-se em estado de sucessão ecológica secundária, são áreas que foram degradadas e estão em fase de recuperação. Já as áreas com potencial utilizáveis representam 16,97%, são espaços da paisagem urbana representadas por praças que necessitam de projeto de revitalização com inclusão de mais árvores, observando as características botânicas das espécies, o potencial ornamental, as normas técnicas e os equipamentos urbanos implantados no local.

Nota-se uma defasagem destas áreas com funções ecológicas e recreativas na cidade. Das seis áreas registradas apenas duas passaram por processo de revitalização recentemente, sendo o parque ecológico sabiá e a praça do bairro novo Cacoal que foi construída em 2013. O índice de áreas verdes utilizáveis na cidade de Cacoal é muito baixo quando comparado com a cobertura vegetal urbana total e a quantidade de habitantes que residem na área urbana. De 97% de áreas verdes, o índice destas áreas com condições de uso coletivo pela população, corresponde somente 3%, sendo 6 praças e um parque ecológico (Gráfico 10).



**Gráfico 10:** Índice de áreas verdes utilizáveis totais

Quanto à avaliação da cobertura vegetal destas referidas áreas destinadas ao lazer apresenta-se poucas variedades de espécies, as mais comuns são indivíduos das famílias Chrysobalanaceae (oiti), Moraceae (ficus), Palmae, *Euterpe oleracea* (Açaí), *Roystonea oleracea* (Palmeira imperial) Poaceae, *Bambusa vulgaris*

(Bambu), Bignoniáceas, *Tabebuia chrysotricha* (ipê-amarelo, ipê-tabaco). Estas espécies apresentam bom potencial ornamental, mais requer cuidados quanto a escolha do local apropriado para plantio e manutenção, devendo evitar podas do tipo drásticas que gera problemas estéticos e pode causar morte de árvores.

A aplicação dos indicadores para análise da vegetação urbana de Cacoal possibilitou obter um diagnóstico da paisagem urbana no que se referem às áreas verdes elementos essenciais e indispensáveis para a sustentabilidade ambiental da cidade de Cacoal.

#### **4.3. Análise específica das principais áreas verdes em Cacoal**

O resultado de análise da paisagem urbana de Cacoal possibilitou fazer observações quanto à presença e condições da vegetação urbana. Como ilustração dos principais pontos de áreas verdes, destaca-se o Parque Sabiá, Praça Municipal Governo Jorge Teixeira, o horto municipal, as matas dos bairros Jardim Eldorado, Jardim Europa, Jardim Itália e Vila Verde (Green-ville), registradas a partir de visitas em campo para o recolhimento de fotografias e avaliação das condições ambientais das áreas verdes, utilizando também fotos em diversas escalas, selecionadas no banco de dados da PMC e do Google Earth. Os dados censitários da área foram recolhidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e na SEMPLAN na Coordenação do Setor Planejamento e Engenharia do Município de Cacoal.

##### **4.3.1 Parque Sabiá**

O Parque Sabiá localizado no bairro Conjunto Habitacional Novo Esperança (BNH), possui uma área verde com função ecológica e lazer, medindo 135.285,00m<sup>2</sup>, composto de espécies arbóreas, gramíneas e uma contenção hidráulica (lagoa), aumentando a capacidade de infiltração no solo, assim diminuindo o acarretamento de materiais sedimentáveis contribuindo para menor risco a enchentes e inundações.

O Parque passou por um período de abandono e após reivindicações dos moradores, este foi revitalizado. A obra foi orçada em cerca de R\$ 2 milhões, recurso de emendas parlamentares e contrapartida do Governo de Rondônia. Com a revitalização, o parque recebeu melhorias na pista de caminhada, quadra de areia, área de esporte, academia para terceira idade, quiosques e um espaço reservado às



crianças. As imagens a seguir demonstram a real situação do parque no momento (figura, 9).



**Figura 09:** Parque Ecológico Sabiá com presença da vegetação local, passarelas e equipamentos  
Foto. Almeida, J. R. 2016.

Um requisito básico para o planejamento e gestão de áreas urbanas é a análise de todas as estruturas que compõem a cidade e o conhecimento de suas funções, de forma que o ambiente urbano possa ser aprimorado e administrado com mais eficiência. Com este novo projeto de revitalização, o Parque Sabiá torna-se um referencial nas áreas de fins ecológicos e lazer no município de Cacoal.

Russo (2005), “os gestores públicos devem estabelecer políticas de gestão de áreas verdes urbanas como assegurar a gestão do patrimônio verde por um



serviço municipal especializado que elabore padrões específicos na identificação e preservação das áreas verdes urbana, conscientizando de sua importância como elemento indispensável para cidade, inclusive como indicador de qualidade de vida”.

#### 4.3.2. Praça municipal Governo Jorge Teixeira

A Praça municipal de Cacoal é considerada a maior com 9.604m<sup>2</sup> sendo a principal, localizada no bairro centro da cidade. É uma área edificada com presença de 70% de cobertura vegetal. Destina-se ao lazer de uso coletivo da população de Cacoal e visitantes, composta de arbóreas, gramíneas, fonte de água artificial, biblioteca, parquinho de diversão para crianças, academia pública, quiosque e banquinhos para os visitantes. Quanto à vegetação da praça, encontra-se em bom estado de preservação ambiental, porém necessita de plantio de novas espécies de árvores para proporcionar melhor conforto ambiental para os visitantes, (Figura 10).



**Figura 10:** Praça Municipal de Cacoal “Governador Jorge Teixeira”. Foto. Almeida, J. R. 2016.



O planejamento urbano de Cacoal está voltado à capacitação do Município para a promoção do seu desenvolvimento através de um conjunto de ações políticas e instrumentos de gerenciamento do solo urbano que envolve a diversidade dos agentes produtores da cidade e incorporam as oportunidades empresariais aos interesses do desenvolvimento urbano como um todo (SEMPPLAN, 2015). Neste seguimento a questão ambiental tem sido preocupação dos técnicos da SEMPLAN diante da cobrança do ministério público quanto à preservação dos espaços verdes na cidade. A praça de Cacoal não está fora desta preocupação uma vez que apresenta potencial importante de uso dos cacoalenses para momentos de lazer.

#### 4.3.3. Horto Municipal de Cacoal



**Figura 11:** Canteiros do horto municipal com mudas de espécies arbóreas.  
Foto. Almeida, J. R. 2016.



O Horto Municipal de Cacoal é uma área de preservação ambiental que conta com um viveiro com mais de 70 espécies de plantas diferentes, tais como Cupuaçu, Cacau, Açaí, Pupunha, Pau Brasil, Ipê Amarelo entre tantas outras, que são indicadas para reflorestamento de áreas degradadas, arborização de praças, ruas, avenidas e ornamentação de jardins distribuídas gratuitamente.

De acordo com o secretário de Meio Ambiente José Aparecido Limeira, em 2013, foram produzidas 80 mil mudas, em 2014, 100 mil e para 2015 aumentou para 150 mil. O Horto Municipal fica localizado na Rua Barão de Lucena, número 671, bairro Nova Esperança (figura,11).

O horto possui 70 canteiros, cada um com uma média de duas mil mudas plantadas. De acordo com o secretário, a planta mais procurada no viveiro é o açaí, por ser muito indicada para ser cultivada no entorno de represas. O horto tem sido local de referência para prática conscientização de educação ambiental, sendo frequentemente visitado por estudantes de escolas públicas e particulares do município.

#### 4.3.4. Mata do bairro Jardim Eldorado



**Figura 12:** Área verde do bairro Jardim Eldorado  
Foto. Almeida, J. R. 2016.



A Mata do Jardim Eldorado é uma Área de Proteção Ambiental (APA) composta de floresta nativa, em perfeito estado de preservação ambiental, localizada na região leste de Cacoal. Compreende uma área de aproximadamente 58.037, m<sup>2</sup> (Figura 12).

#### 4.3.5. Mata do bairro Jardim Europa

O bairro Jardim Europa é composto por duas áreas verdes que compreendem um total de 17.700,54m<sup>2</sup>, localizada na região Sul do município de Cacoal. É uma Área de Proteção Ambiental (APA) não edificada composta com floresta nativa e lago natural em perfeito estado de preservação ambiental, com potencial de uso coletivo da população de acordo com as funções ecológicas permitida pela legislação vigente (Figura 13).



**Figura 13:** Área verde e lago do bairro Jardim Europa.  
Foto. Almeida, J. R. 2016.



#### 4.3.6. Bairro Vila Verde (Greenville)

O bairro Vila Verde é formado pelos loteamentos Greenville I, II, III e IV, apresenta maior cobertura de área verde urbana de Cacoal, compostos por 26 áreas verdes que compreendem um total de 125.939,34m<sup>2</sup>, localizada na região Oeste do município de Cacoal. É uma área de Proteção Ambiental (APA) não edificada, porém 90% das áreas verdes estão degradadas em estado de sucessão ecológica secundária, “área que anteriormente foram modificadas por agentes externos e ocupadas por outra comunidade” devido à forte pressão antrópica sofrida, tais como desflorestamento para formação de pastagens e criação de gado. Apenas 10% é composta com floresta nativa como demonstra a (Figura 14).



**Figura 14:** Áreas verdes do bairro Vila Verde  
Foto. Almeida, J. R. 2016.

O bairro Vila Verde é o único que apresenta placas de identificação das áreas verdes presentes. O bairro é também o que apresenta maior índice de áreas degradadas. Pertencem a uma antiga fazenda, onde o processo de degradação



ambiental se deu de forma agressiva com recursos naturais do local, devido às modificações ocasionadas por pressões antrópica com desflorestamento das áreas de preservação permanente APPs e consequentemente assoreamento do córrego e mananciais do bairro (figura 15)



**Figura 15:** áreas verdes degradadas em fase de reflorestamento do bairro Vila Verde  
Foto. Almeida, J. R. 2016.

O Bairro Vila Verde (Greenville) é um loteamento particular gerenciado pela empresa Casa e Terra, a qual dispõe de um técnico em gestão ambiental para cuidar das áreas verdes e arborização viária do bairro. De acordo com o técnico todas as áreas estão identificadas com placas sinalizando que é área de preservação ambiental (APA), e algumas áreas mais degradadas foram cercadas e feito o reflorestamento com espécies nativas da região.

## CONCLUSÃO

A proposta possibilitou obter um diagnóstico quanto a real situação da existência, distribuição, condições e importância das áreas verdes, bem como avaliar a qualidade ambiental urbana em Cacoal, possibilitando a construção de um cenário da sustentabilidade ambiental urbana da cidade.

Nesta perspectiva, as informações colhidas em pesquisa de campo, foram de fundamental para realizar análises qualitativas relacionadas com os espaços verdes, desenvolvimento urbano e sustentabilidade, entendendo-se que o fato da existência, dimensão e acessibilidade a estas áreas verdes, não é suficiente para que suas funções sejam exercidas adequadamente, comprometendo assim a qualidade ambiental.

Os resultados obtidos podem contribuir e possibilitar a realizações de novas pesquisas, elaboração de políticas públicas de desenvolvimento urbano de forma sustentável para o município, mediante o resultado do mapeamento das áreas verdes públicas no perímetro urbano, e o diagnóstico quanto aos indicadores ambientais decorrentes de ações antrópicas sobre as áreas verdes devido ao crescimento desordenado e desenvolvimento urbano e planejamento. A cidade de Cacoal é desprovida de um plano da vegetação urbana que estabeleça diretrizes, visando à criação, manutenção e preservação das eventuais áreas verdes da cidade, tendo como base apenas o plano diretor que estabelece que seja destinado 5% dos loteamentos para criação de novas áreas verdes.

Estes resultados contribuem para criação de propostas de recuperação e revitalização das áreas verdes urbanas degradadas, visando à qualidade de vida e bem-estar do meio ambiente urbano de Cacoal. A sistematização de diversas pesquisas em diferentes áreas de conhecimento, abordando a temática em questão pode evidenciar as contribuições para o processo de planejamento urbano e ambiental, isso faz com que se reforcem as discussões em busca de melhoria da qualidade ambiental urbana entre elas a preservação e manutenção de áreas verdes.

É evidente a falta de consenso do poder público e da população em relação à preservação das áreas verdes, o que dificulta fazer a classificação e avaliação dos índices destas áreas de funções ecológicas extremamente importantes no ambiente urbano. A maioria dos projetos é baseado por métodos empíricos, desprovidos do

conhecimento real, e os benefícios que estas áreas proporcionam não são percebidos pela população.

Em relação aos indicadores ambientais de áreas verdes utilizados, constatou-se que o índice de cobertura vegetal urbana comparada com o número de habitantes correspondendo a 6,83m<sup>2</sup>, em comparação ao espaço geográfico habitado e as áreas verdes presente obteve um percentual de 0,1 %. Quanto ao índice de áreas verdes por região, encontra-se com problema de distribuição espacial das áreas verdes urbanas, a região oeste apresenta maior índice de 3,59%, observa-se que quanto maior é o adensamento populacional menor é a quantidade de áreas verdes. Na avaliação do indicador de condições ambientais, considerando o desenvolvimento urbano, mostra-se que mais de 60% das áreas verdes estão degradadas.

Os resultados da análise espacial mostram que os bairros com maiores índices foram; Nova esperança com 59,59m<sup>2</sup> Vila verde 500m<sup>2</sup>, parque Alvorada 173<sup>2</sup>, Jardim Europa 89m<sup>2</sup>, Jardim Eldorado 53m<sup>2</sup> e o bairro buritis com 149m<sup>2</sup>, cabe ressaltar que a maioria destes bairros são loteamentos novos que encontram com mais de 50% dos lotes vazios. Já o indicador de áreas verdes utilizáveis, destinadas ao uso coletivo pela população são poucas, apresentando apenas índice de 3%, sendo insuficientes comparadas ao número de habitantes. Esta redução da cobertura vegetal urbana se deve ao processo de urbanização desordenada desprovida de planejamento eficiente, comprometendo a sustentabilidade ambiental com relação à presença da vegetação urbana de Cacoal.

Conclui-se que as áreas verdes são consideradas como indicadores mais utilizados em análise da distribuição espacial da vegetação intra-urbana. O conhecimento destas áreas dentro do espaço urbano é de suma importância, levando em conta as funções benéficas a qual proporciona na vida da população e embelezamento da paisagem urbana.

### **Sugestões**

Após análise dos estudos constata-se a necessidade de elaborar propostas de políticas públicas que visem regularizar e estabelecer medidas para o planejamento urbano, que seja inserido no Plano Diretor, diretriz que assegura a criação e preservação de áreas verdes urbana, bem como programar e impor com

mais rigor na fiscalização destas áreas que desempenham funções importantes e essenciais para a qualidade de vida no ambiente urbano.

O poder público deve criar plano de arborização, estabelecer disciplina dentro das normas técnica, observando os projetos de infra-estrutura, reorganizando o espaço urbano de forma que possa criar novas áreas que exerçam funções ecológicas e lazer, proporcionando uma paisagem agradável e sustentável para a população, além de fazer a implantação de placas e cadastramento das áreas verdes e árvores que compõem a arborização identificando as espécies para facilitar o reconhecimento pela população.

É importante despertar para valorização e a proteção de áreas verdes, principalmente nas regiões centrais da cidade, e não somente, onde estão concentrados maior número de habitantes, o que deveria ser prioridade em qualquer Plano Diretor, como instrumento básico da política de desenvolvimento do município que tem como meta orientar a atuação do poder público, e a iniciativa privada, na construção do espaço urbano e rural visando assegurar a qualidade socioambiental da sociedade urbanística.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMEIDA, J.R DE; BARBOSA, C. G. Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal-RO. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba**, v. 5, n. 1, p. 61-81, 2010.

ACSELRAD, H.: Conflitos ambientais no Brasil. In: **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro, Relume-Dumará, 2004.

ACSELRAD, H.: Vigiar e unir: a agenda da sustentabilidade urbana, **Revista Vera Cidade**, Paraná, ano, v. 2, p. 1-11, 2009.

ANDRADE, I. EL. J.: **Jardins Históricos Cariocas**: significação e preservação . Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Rio de Janeiro, UFRJ, 2004. IV, XVII, 181f.

BARGOS, D. C. **Mapeamento e Análise das Áreas Verdes Urbanas como Indicador da Qualidade Ambiental Urbana: estudo de caso de Paulínia-SP. 2010. 151 f.** 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas-São Paulo.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Paulínia (SP) v. 6, n. 3, p. 172-188, 2011.

BECKER, BERTHA. **O uso político do território**: questões a partir de uma visão do terceiro mundo. In: Abordagens políticas da espacialidade. Rio de Janeiro: UFRJ, 1983. p.1-21.

\_\_\_\_\_. **Novos rumos da política regional**: por um desenvolvimento sustentável da fronteira amazônica. In: Rio de Janeiro. Editora UFRJ, 1997, p. 421-443.

\_\_\_\_\_. **Sensoriamento Remoto e a questão urbana na Amazônia**. In: X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu – PR, 2001.

\_\_\_\_\_. Geopolítica da Amazônia. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, 2005, p. 71-86.

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S.: **Decifrando As Áreas Verdes Públicas**; **Revista Formação, Presidente Prudente-SP**, n.17, volume 2 – 2008. p. 63-80 -

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através do território e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BRASIL, Ministério do Planejamento. **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para construção de indicadores**, 2009, Brasília. Disponível em [http://www.gespublica.gov.br/ferramentas/pasta.guia indicadores\\_ jun 2010.pdf](http://www.gespublica.gov.br/ferramentas/pasta.guia%20indicadores_jun2010.pdf)

BRAGA, T. M.: **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**—Belo Horizonte: UFMG/ Cedepla, 2003. 22p.

BORTOLETO, S; SILVA FILHO, D. F; LIMA, A. M L. P. Prioridades de Manejo para a Arborização Viária da Estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. Volume1, número 1, 2006.

BRESSANE, A.; MOCHIZUKI, P. S.; ROVEDA, J. A. F.; ROVEDA, S. R. M. M.; MEDEIROS, G. A. de; RIBEIRO, A. I.; MARTINS, A. C. G. Sistema de apoio à gestão de áreas verdes urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, SP, v. 10, n. 1, p. 30-42, 2015.

BRUNDTLAND, G. H. et al. Our common future: Report of the 1987 World Commission on Environment and Development. **United Nations, Oslo**, p. 1-59, 1987.

BRUN, F.G.K. ET AL.: **Percepção Dos Usuários Em Relação Ao Conforto Ambiental De Duas Áreas Verdes De Piracicaba – SP, REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.59-81, 2010.

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Sistema qualis. 2015.

CAPORUSSO, D.; MATIAS, L. F.: **Áreas Verdes Urbanas: Avaliação E Proposta Conceitual**; 1º SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO. **Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais do Estado de Rondônia**. Porto Velho, 2007.

CLAVAL, P. **Epistemologia da Geografia**. Trad. Margareth de Castro Afeche Pimenta e Joana Afeche Pimenta; Florianópolis: Ed. da UFSC. 2014. 407 p.

CARBONE, A. S. et al. THE management of green areas in the municipality of são paulo: Advances And Limitations. *Ambiente & Sociedade*, V. 18, N. 4, P. 201-220, 2015.

COSTA, C. S.; **Áreas Verdes: Um Elemento Chave para a Sustentabilidade Urbana**; A Abordagem do Projeto Greenkeys,São Paulo, ano 11, nov. 2010.

COSTA, J, A DA; SILVA FILHO, D, F, DA; POLIZEL, J, L:**The Use Of High-Resolution Imaging To Evaluate Green Areas In The City Of Sao Paulo – Brazil**; REVSBAU, Piracicaba - SP, v.7, n.1, p. 96-109, 2012.

COSGROVE, D.: **A geografia está em toda parte**: cultura e simbolismo nas paisagens humanas. Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro, EdUERJ, p. 92-123, 1998 (1989).

CORRÊA, R. L.: **O espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1995.



DANTAS I. C.; SOUZA C. M. C.: Arborização urbana na cidade de Campina Grande inventário e suas espécies pb:**Revista de biologia e ciências da terra, Campinas Grande –SP**, Volume 4 - Número 2, 2004.

DARDEL, E. **L’Homme. Et La Terre – nature de La réalitégéographique**. Paris, Ed. CTHS. 2ª. Ed. 1990

DE ALMEIDA, J. R.: Urbanização em Área de Risco: Diagnóstico dos Impactos Socioambientais do Rio Pirarara No Município de Cacoal Rondônia. **Revista Presença Geográfica**, v. 3, n. 2, p. 25-44, 2017.

DE SOUZA, M. T.; DA SILVA, M. D; DE CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, v. 8, n. 1 Pt 1, p. 102-6, 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; 2ª edição, Rio de Janeiro, 2006.

ESRI, **Software ArcGis 10.1**, 2010

ESI, 2002.2002 **Environmental Sustainability Index** – An Initiative of the Global Leaders of Tom Orrow Environmental Task Force. (In collaboration with: Yale Center for Environmental Law and Policy Yale Universityand Center for International Earth ScienceInformation Network Columbia niversity). [www.ciesin.columbia.edu](http://www.ciesin.columbia.edu)

FREIRE. R. H. A., CALEGARI. E. B., CORREA. L. E. & ANGELIS. B. L.D DE. **Índice de áreas verdes para macrozona de consolidação de Paranavaí – PR**, **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Paranavaí – PR, 2012.

FRIEDRICH RATZEL. **Geographers. Biobibliographical Studies**, 1904

GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. **Environmental modeling & assessment**, v. 1, n. 3, p. 101-117, 1996.

GERDENITS, D. S. E; MOTA, M. T. DA: **Análise das legislações sobre os percentuais mínimos das áreas verdes dos municípios da bacia do Sorocaba médio Tietê Estado de São Paulo**; **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2013.

HAMMOND, SCOTT M. ET AL. Human ADP-ribosylation factor-activated phosphatidylcholine-specific phospholipase D defines a new and highly conserved gene family. **Journalof Biological Chemistry**, v. 270, n. 50, p. 29640-29643, 1995.

HUMBOLDT, ALEXANDER: **Ensayo de una descripcion física del mundo** . Trad. Bernardo Giner & Jose de Fuentes. Madrid: Gaspar e Roig Editores, 1912. (v. 1,2,3)

HERCULANO, S. **A qualidade de vida e seus indicadores**. In: **Revista Ambiente & Sociedade**. Ano I, nº2, 1ºsemestre/ 1998.

HOLLING, CRAWFORD S. **Adaptive environmental assessment and management**. 1978.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico do uso da terra**, 2007. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 10 de maio de 2015.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidades>. Acesso em 10 de maio de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa da população de Cacoal em 2015**. Disponível <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 08 de Abril de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS- INPE. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal>. Acesso em: Março, 2016.

KEMPER, L. **Cacoal sua história sua gente**. Goiânia: Grafope, 2006.

LEAL, L; BIONDI, D.; BATISTA, A. C.:Influência das florestas urbanas na variação termo-higrométrica da área intraurbana de Curitiba–PR. **Revista Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 807-820, 2014

LIMA, A. M. L. P., CAVALHEIRO, F., NUCCI, J. C., SOUZA, M., FIALHO, N. D. O., & DEL PICCHIA, P. C. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: **Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**. São Luís/MA, 1994.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. De C. T.; **A Importância Das Áreas Verdes Para A Qualidade Ambiental Das Cidades**; Revista Formação, nº13, 2006, p. 139 – 165.

LOBODA, Carlos R. E ANGELIS; Bruno Luiz Domingos De; **Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos E Funções**;Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Ambiência Guarapuava, PR v.1 n.1 p. 125-139 jan./jun. ISSN 1808 - 0251 2005.

LUCON, T. N.; PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G.. Índice E Percentual de Áreas Verdes Para o Perímetro Urbano de Ouro Preto-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, REVSBAU**, 2013.

MATIAS, L. F; CAPORUSSO D.: **Áreas verdes urbanas: avaliação conceitual e metodológica a partir do estudo de caso na cidade de Paulínia - São Paulo, Brasil**.Departamento de Geografia - Instituto de Geociências – IG Universidade Estadual de Campinas - SP, UNICAMP, 2008.

MACHADO, R. R. B; I., PEREIRA, E.C.C., ANDRADE, L. DE H. C. **Evolução temporal (2000-2006)** da cobertura vegetal na zona urbana do município de Teresina–Piauí–Brasil. Piracicaba-SP, v. 5, n. 3, p. 97-112, 2010.

ESTRADA, M. A. et al. Influência de áreas verdes urbanas sobre a mirmecofauna. *Floresta e Ambiente* 2014; 21(2):162-169 2014.

MARQUES, V. R.; SILVA, L. F.; SANTOS, G. B.; GAMARRA, N. R.:Uso de áreas verdes em Mogi Mirim : preferência da população. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba–SP,v. 9, n. 4, p. 46-59, 2014.

MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salette. Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. **Curitiba: UFPR**, p. 77-108, 2002. Reimpressão 2004. 1ª edição, ver. 2009. 270p.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?**Revista Biota Neotropica, São Paulo, SP, Vol. 1, números 1 e 2, p. 1-9, 2001.

MILARÉ, EDIS. **Direito do ambiente**: doutrina, jurisprudência, glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente; **Plano de Trabalho para Execução das Atividades do GTI e Definição e Sistematização de Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável**. Secretaria Executiva, Departamento de Gestão Estratégica, Comitê de Tecnologia da Informação – CTI, Grupo de Trabalho sobre Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável – GTI Publicada no DOU em 19/ago/2010 e republicada em 22/Nov/2011.

MORERO, A. M.; SANTOS, R.F dos; FIDALGO, E. C. C.: Planejamento ambiental de áreas verdes: estudo de caso em Campinas-SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 19, n. 1, p. 19-30, 2007.

MONTIBELLER-FILHO, G. et al. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. Editora da UFSC. 2001.

MCQUEEN, D; NOACK, H.:Health promotion indicators: current status, issues and problems. **Health Promotion International**, v. 3, n. 1, p. 117-125, 1988.

NOGUEIRA, A.; WANTUELFER, G.: **Florestas Urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

NUCCI, J. C.: **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. Curitiba. 2008. 150 p.

ODUM, E.P.: **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan 1988.

OECD - Organisation for economic co-operation and development (1993)

OMS - Organização, Mundial da Saúde: O índice de área verde por habitante na área urbana. Organização das nações Unidas (ONU), 2006.

PASQUAL, M. O. A.; FACHINI, M. P.: **Espaço Verde Urbano – Importância Na Dinâmica Da Paisagem, Maringá-Paraná**, 2001.

PÉREZ-MEDINA, S.; LÓPEZ-FALFÁN, I. Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana. Economía, sociedad y territorio, El Colegio Mexiquense - México, v. 15, n. 47, p. 01-33, 2015.

PIRES, N.A.M.T, MELO M.DA S; OLIVEIRA, D. E.DE; XAVIER, S. A arborização urbana do município de Goiandira/GO—caracterização qualiquantitativa e proposta de manejo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba—SP, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PIVETTA, K. F.L; SILVA FILHO, DF da Arborização urbana. **Jaboticabal: UNESP**, 2002.

PLANAFLORO/DHV, **Diagnóstico Sócio Econômico – Ecológico do estado de Rondônia, Zoneamento Sócio-Econômico- Ecológico de Rondônia – ZSEE-RO**, volumes 1 a 16. Governo de Estado De Rondônia, Porto Velho, 1998.

POTTKER, G. S; SILVA, F. C. B.: A importância das áreas verdes em uma cidade de pequeno porte: estudo de caso na cidade de Irati-PR. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.8, n.1, p.89-99, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACOAL. Lei Municipal 2016/PMC/2006 **institui o plano diretor do município e o desenvolvimento urbano no município de Cacoal**. Prefeitura Municipal, Cacoal, 2006. Disponível em: <http://www.cacoal.ro.gov.br>. Acessado em: 15 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_.Emancipação do Município de Cacoal, pela Lei Federal Nº. 6.448, em 26 de novembro de 1977. Disponível em: <http://www.cacoal.ro.gov.br>. Acessado em: 15 de abril de 2016.

RUSSO, R. A.:Aplicação do indicador de proximidade de área verde urbana da cidade de Jaboticabal-SP. São Carlos: UFSCAR, 2005.

SANTOS, Milton.: **Manual de geografia urbana**. São Paulo: Hucitec, 1981. 203 p.

\_\_\_\_\_.**Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. 3ª edição. São Paulo: Hucitec, 1994.

\_\_\_\_\_. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, v. 1, 1996.

\_\_\_\_\_.**Os espaços da globalização. Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, p. 48-58, 1997.

SAMPAIO,D.T.: Sustentabilidade urbana: conceitos e controvérsias. **v Encontro Nacional e III latino-americano sobre edificações e comunidades sustentáveis**, Recife, 2009.

SEMPPLAN- Secretaria municipal de planejamento. Zoneamentos de Cacoal e relatório de áreas verdes, 2016.

SCHALLEN BERGER, L. S. et al. Avaliação da condição de árvores urbanas nos principais parques e praças do município de Irati-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba–SP, v. 5, n. 2, p. 105-123, 2010.

SCHUSSEL, Z.G.L. O desenvolvimento urbano sustentável uma utopia possível? *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*. Editora UFPR. n. 9, p. 57 – 67. 2004.

SINNHUBER, KARL A. CARL RITTER 1779–1859. **The Scottish Geographical Magazine**, v. 75, n. 3, p. 153-163, 1959.

SIPAM, Sistema de Proteção da Amazônia - **Boletim Climático de Rondônia** - Centro Técnico e Operacional De Porto Velho. Coordenação de Operações Integradas. Divisão de Meteorologia e Climatologia, 2015.

SILVEIRA, A. F.: Sustentabilidade e vivências em uma bacia hidrográfica: a construção do meio ambiente urbano na bacia hidrográfica do Ribeirão Anhumas, Campinas SP. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. Carta a Londrina e Ibiporã. *Boletim Informativo*, v. 3, n. 5, 1996. p. 3.

TEJAS, G.T. AZEVEDO, M. G. F. DE; LOCATELLI. M; A influência de áreas verdes no comportamento higrotérmico e na percepção ambiental do cidadão em duas unidades amostrais no município de Porto Velho, Rondônia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, 2011.

TROLL, Carl. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, n. 4, p. 1-7, 1997.

TSUDA, L. S.: **A Apropriação Das Áreas Verdes Pelos Condomínios Residenciais Verticais no Município de São Paulo**; REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.1, p.43-60, 2010.

TUNSTALL-PEDOE, H. et al. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project.Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. **Circulation**, v. 90, n. 1, p. 583-612, 1994.

VAN BELLEN, H. M.: **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256 p.

VASCONCELOS, A. F.: **"(IN) Sustentabilidade urbana e impactos sócio ambientais: uma abordagem acerca da ocupação humana desordenada no espaço urbano"**; Contribuciones a las Ciencias Sociales, Junio 2013, Disponível. [www.eumed.net/rev/sustentabilidade-urbana](http://www.eumed.net/rev/sustentabilidade-urbana). Acessado dia 19 de outubro de 2015.

**ANEXO****Planilha 01: da Revisão Intregativa Sistemática- RIS**

<b>A. Identificação</b>									
<b>Título do artigo:</b>									
Município de São Paulo									
<b>Banco de dados:</b> ( ) SciELO ( ) Revista USP ( ) SAB									
( ) Periodicos CAPES									
<b>Autor(es):</b> Larissa Sayuri Tsuda									
<b>País:</b> (Brasil)									
<b>Idioma:</b> ( ) português ( ) inglês ( ) espanhol									
<b>Ano de Publicação:</b> ( ) 2010 ( ) 2011 ( ) 2012 ( ) 2013 ( ) 2014 ( ) 2015									
<b>B. Tipo de Publicação</b>									
( ) Publicação de Geografia									
( ) Publicação de biologia									
( ) Publicação de outra área Qual?									
<b>C. Características Metodológicas do estudo</b>									
1. Tipo de publicação ( ) Pesquisa									
( ) Abordagem qualitativa									
( ) Abordagem quantitativa									
( ) Delineamento experimental									
( ) Delineamento não experimental									
( ) Outros tipos de pesquisa									
( ) Revisão de literatura									
( ) Relato de experiência									
2. Classificação dos fatores de Impactos - índice: <b>Revista:</b>									
3. Categorização (Houve ou não a identificação) ( ) sim ( ) não									
4. Tratamento estatístico: ( ) sim ( ) não									

**Planilha 02: da Revisão Intregativa Sistemática- RIS**

<b>Autor:</b>		<b>Fonte:</b>		<b>Ano:</b>
<b>Título:</b>				
<b>Detalhamento Metodológico</b>	<b>Resultado</b>	<b>Conclusão</b>	<b>Observação</b>	
<b>Autor:</b>	<b>Fonte:</b>			<b>Ano:</b>